



TSAE
2021

**The 14th TSAE International Conference &
The 22nd TSAE National Conference**

Schedule overview

Day1 12 May 2021	Zoom room 1 Meeting ID: 980 5753 2086 Passcode: 390671 Join Zoom Meeting: https://kku-th.zoom.us/j/98057532086?pwd=TzFrOGtwb0dRRWNpZFhOVjMxSm04dz09  SCAN ME	Zoom room 2 Meeting ID: 920 8885 7757 Passcode: 441329 Join Zoom Meeting: https://kku-th.zoom.us/j/92088857757?pwd=bExUNUZJajc4UUxXOTF5Yi9EU09kUT09  SCAN ME	Zoom room 3 Meeting ID: 979 7022 0608 Passcode: 513574 Join Zoom Meeting: https://kku-th.zoom.us/j/97970220608?pwd=MkZDU DhvNFBjQ1KdExCWTO1dWZwdz09  SCAN ME
9.00-9.15	Opening Ceremony		
9.15-9.30	Prof. Dr. Monchai Duangjinda		
9.30-9.45	Keynote topic: ทิศทางวิศวกรรมเกษตรของประเทศไทย Ms.Dares Kittiyopas		
9.45-10.00			
10.00-10.15			
10.15-10.30	Keynote topic: Start with Development of More Precise Sensing Technologies for Agriculture, Livestock and Aquaculture Prof. Dr. Naoshi KONDO		
10.30-10.45			
10.45-11.00			
11.00-11.15	Keynote topic: Plant phenotyping as a great tool leading to smart agriculture Assoc. prof. Dr. Takashi Okayasu		
11.15-11.30			
11.30-11.45			
11.45-13.00	Lunch		
13.00-13.15		Invited speaker: อุตสาหกรรมกำลังมองหาอะไรจาก นักวิจัยด้านเกษตรอัจฉริยะ คุณมหิศร ว่องผาติ	
13.15-13.30			
13.30-13.45			
13.45-14.00	International Presentation Session 1: Agricultural Processing, Post Harvest Technology, and Food Engineering		
14.00-14.15			
14.15-14.30		National Presentation Session 1: Agricultural Processing, Post Harvest Technology, and Food Engineering (กลุ่มที่ 1)	National Presentation Session 3: Plant Production and Farm Machinery
14.30-14.45			
14.45-15.00			
15.00-15.15	International Presentation Session 2: Nondestructive Testing for Agricultural Products, Renewable Energy in Agriculture		
15.15-15.30			
15.30-15.45		National Presentation Session 2: Agricultural Processing, Post Harvest Technology, and Food Engineering (กลุ่มที่ 2)	National Presentation Session 4: Plant Production and Farm Machinery and Nondestructive Testing for Agricultural Products
15.45-16.00			
16.00-16.15			
16.15-16.30			
16.30-16.45			



**TSAE
2021**

**The 14th TSAE International Conference &
The 22nd TSAE National Conference**

Schedule overview

Day2 13 May 2021	Zoom room 1 Meeting ID: 980 5753 2086 Passcode: 390671 Join Zoom Meeting: https://kku-th.zoom.us/j/98057532086?pwd=TzFrOGtwb0dRRWNpZFhOVjMxSm04dz09	Zoom room 2 Meeting ID: 920 8885 7757 Passcode: 441329 Join Zoom Meeting: https://kku-th.zoom.us/j/92088857757?pwd=bExUNjZJajc4UUxXOTF5Yi9EU09kUT09	Zoom room 3 Meeting ID: 979 7022 0608 Passcode: 513574 Join Zoom Meeting: https://kku-th.zoom.us/j/97970220608?pwd=MkZDUUhvNFBjO1kKdExCWTO1dWZwdz09
	 SCAN ME	 SCAN ME	 SCAN ME
9.00-9.15	International Presentation Session 3: IT, Automation, Precision Farming, and Agricultural Waste Utilization	National Presentation Session 5: Agricultural Processing, Post Harvest Technology, and Food Engineering (กลุ่มที่ 2)	National Presentation Session 7: IT, Automation, and Precision Farming
9.15-9.30			
9.30-9.45			
9.45-10.00			
10.00-10.15			
10.15-10.30			
10.30-10.45			
10.45-11.00		National Presentation Session 6: Renewable Energy in Agriculture	National Presentation Session 8: Precision Farming, Agricultural Waste Utilization, Soil and Water Engineering
11.00-11.15			
11.15-11.30			
11.30-11.45			
11.45-12.00	Closing Ceremony		
12.00-12.15	Introduction to TSAE 2022		



**TS&AE
2021**

**The 14th TS&AE International Conference &
The 22nd TS&AE National Conference**

Program schedule with topics

Day1	Zoom room 1 International Presentation	Zoom room 2 National Presentation	Zoom room 3 National Presentation
12 May 2021			
13.15-13.30	The Pathway of Resilient Agricultural Supply Chain: Case Study of Thailand	Invited speaker: อุตสาหกรรมกำลังมองหาอะไรจากนักวิจัยด้านเกษตรอัจฉริยะ	
13.30-13.45	Small-Scale Demucilager Machine for Arabica Coffee (Coffea arabica)	โดยคุณมหิศร ว่องผาติ	
13.45-14.00	Drying characteristics of cherry tomato and nutrients stability during microwave-assisted hot air drying		
14.00-14.15	Effects of Parboiling Pretreatments on Physicochemical and Microstructural Properties of Puffed Germinated Brown Rice	การออกแบบและพัฒนาเครื่องหั่นมันสำปะหลังแบบลูกเต๋า	การประเมินสมรรถนะเครื่องเกี่ยวขนาดขนาดเล็ก
14.15-14.30	Designing of the small mixed-flow dryer and studying of hot air distributions	วิจัยและพัฒนาเครื่องคัดแยกสีผลสตรอเบอร์รี่โดยใช้เทคนิค Image Processing	การพัฒนาชุดปลูกสตรอเบอร์รี่แนวตั้งแบบเอพริคเคชั่นที่อัตโนมัติเพื่อเฉลี่ยรับแสงแดดธรรมชาติ
14.30-14.45	Development of Coco Peat Brick Making Machine	การออกแบบและสร้างเครื่องกะเทาะเมล็ดถั่วพรี	การประเมินผลเครื่องเกี่ยวขนาดถั่วเหลืองแบบติดรถแทรกเตอร์ขนาดเล็กในสภาพแปลง
14.45-15.00		การพัฒนาและประเมินผลเครื่องอบแห้งแบบตู้สี่เหลี่ยมในการแปรรูปชาฝรั่ง	การออกแบบและประเมินผลของเครื่องล้างแก้วอัตโนมัติ
15.00-15.15	Wavelengths selection based on genetic algorithm (GA) and successive projections algorithms (SPA) combine with PLS regression for determination the soluble solids content in Nam-DokMai mangoes based on Near infrared spectroscopy	ทดสอบและพัฒนาเครื่องอบแห้งชาฝรั่งแบบถังครึ่งวงกลม	ผลของความเร็วลมและเวลาที่ต่อสมรรถนะของเครื่องเป่าแห้งแก้วอัตโนมัติหลังการล้างทำความสะอาด
15.15-15.30	Classification the N, P and K Concentration Levels of Durian (Durio Zibethinus Murray CV. Mon Thong) Leaf using Near Infrared Spectroscopy		
15.30-15.45	Effect of cooling load on water warming device from the refrigeration system	วิจัยและพัฒนาเครื่องตัดแต่งกิ่งเงาะชนิดเคลื่อนย้ายแบบมอเตอร์เกียร์ทดกำลัง	อัตราส่วนและชนิดของสารกำจัดวัชพืชที่เหมาะสมในการฉีดพ่นด้วยโดรนในแปลงอ้อย
15.45-16.00	Preparation of Sewage Sludge Using Pelletization as Raw Material in Gasification Process	การพัฒนาเครื่องสไลด์กล้วยน้ำว้า	วิจัยและพัฒนาระบบควบคุมอัตโนมัติการให้น้ำที่เรียนโดยใช้ค่าจากถาดวัดระเหย (Epan)
16.00-16.15	Development of a Mini Twin-Shaft Polyethylene Terephthalate (PET) Bottle Shredder	ผลของเทคนิคกระแสไฟฟ้าความเข้มข้นต่ำต่อการรักษาคุณลักษณะเชิงคุณภาพของมะม่วงสุกตัดแต่งพร้อมบริโภค	การศึกษาความเป็นไปได้สำหรับการประเมินปริมาณแป้งในหัวมันสำปะหลังโดยใช้เอนไซม์ฟราเรคสเปกโทรสโกปี
16.15-16.30		การผลิตเนยเทียมโดยใช้อาร์คตีสซาร์จพลาสมาจากขดลวดเทสลาในการเติมไฮโดรเจน	การศึกษาเปรียบเทียบค่าทางไฟฟ้าของตัวอย่างปาล์ม น้ำมันด้วยหัววัดแบบเข็มและหัววัดทรงกระบอกกับเครื่องวัดค่าทางไฟฟ้ามาตรฐาน
16.30-16.45		Development of torque transducer devices for measuring the power of Thai-Designed combine Harvester	เกณฑ์การออกแบบเครื่องผสมสารเคมีอัตโนมัติที่เหมาะสมสำหรับการฉีดพ่นโดยใช้โดรน



**TSAE
2021**

**The 14th TSAE International Conference &
The 22nd TSAE National Conference**

Program schedule with topics

Day2 13 May 2021	Zoom room 1	Zoom room 2	Zoom room 3
9.00-9.15	Study control of multi-directional wheel Sorter	การศึกษาการเคลื่อนที่ของเมล็ดข้าวเปลือกในหอบแห้งแบบลมร้อนด้วยวิธีการจำลองด้วยคอมพิวเตอร์	การตรวจหาปริมาณน้ำมันสำหรับพัฒนาเครื่องสับแห้งน้ำมันสำหรับแบบอัตโนมัติ
9.15-9.30	Study of PM2.5 on February in Nakhonratchasima Province, Thailand	การศึกษาค่าความเข้มข้นของตัวชี้วัดอากาศมลพิษ 105	วิจัยและพัฒนาเครื่องหยอดเมล็ดพืชและปุ๋ยแบบอัตโนมัติสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์พืชไร่
9.30-9.45	Investigation of Thermal and Environmental Conditions of an Enclosed White Shrimp Hatchery Building	ผลของการปรับสภาพด้วยวิธีการลวกต่อสมบัติทางกายภาพและเนื้อสัมผัสของมะม่วงไซคอนนัตอบแห้ง	การพัฒนาระบบควบคุมสภาพอากาศสำหรับโรงเรือนเห็ดอัจฉริยะ
9.45-10.00	Hyper Low Cost Rice Mechanization System	อิทธิพลของความชื้นที่มีผลต่อคุณสมบัติทางกายภาพและอาภาศพลศาสตร์ของข้าวเปลือก	การศึกษาและออกแบบเครื่องปิดผนึกฝาครอบปากขวดโดยใช้ไอน้ำ
10.00-10.15	A Rice Planter with Ridge sets for Small Farm Tractor	การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขั้วไม้อัดแผ่นอกรอบผสมผักชีโย	การพัฒนาระบบควบคุมสภาพอากาศและแสงสำหรับโรงเรือนอิวแม้อัจฉริยะ
10.15-10.30		แบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับทำนายการเกิดคราบอาหารบนพื้นผิวร้อน: กรณีศึกษาคราบไข่แดง	
10.30-10.45		การตรวจสอบความสมบูรณ์ของอุปกรณ์แบบฮีทซิงค์ด้วยการวิเคราะห์ภาพถ่ายความร้อนจากการเรียนรู้เชิงลึก	การศึกษาความเป็นไปได้ในการประเมินผลผลิตมันสำปะหลังในแปลงโดยภาพถ่ายจากอากาศยานไร้คนขับ (UAV)
10.45-11.00		การประเมินประสิทธิภาพของเครื่องล้างน้ำมันสำหรับ	การศึกษาความเป็นไปได้ในการตรวจจับวัชพืชเถาเลื้อยในแปลงอ้อยโดยใช้ดัชนีพืชพรรณที่ได้จากภาพถ่าย UAV
11.00-11.15		การทำนายความชื้นและความหนาแน่นของชีวมวลอัดเม็ดโดยใช้เทคนิคการไฮเปอร์สเปกตรัม	การจัดการน้ำชุมชนพื้นที่ตำบลกุดขอนแก่น อำเภอกุเวียงจังหวัดขอนแก่น
11.15-11.30		การผลิตน้ำมันเชื้อเพลิงชีวภาพจากยางพาราด้วยวิธีไพโรไลซิสแบบเร็ว	ปัจจัยที่มีผลต่อการขึ้นรูปกระดาษตันไม้ด้วยกระดาษจากผักตบชวา
11.30-11.45		การประเมินต้นทุนและผลประโยชน์จากการใช้ไบโอดีเซลเป็นเชื้อเพลิงเสริม	

The 14th TSAE International Conference

Contents

	หน้า
1 Wavelengths selection based on genetic algorithm (GA) and successive projections algorithms (SPA) combine with PLS regression for determination the soluble solids content in Nam-DokMai mangoes based on Near infrared spectroscopy	1
2 Hyper Low Cost Rice Mechanization System	2
3 Classification the N, P and K Concentration Levels of Durian (<i>DurioZibethinus</i> Murray CV. Mon Thong) Leaf using Near Infrared Spectroscopy	3
4 The Pathway of Resilient Agricultural Supply Chain: Case Study of Thailand	4
5 Small-Scale Demucilager Machine for Arabica Coffee (<i>Coffea arabica</i>)	5
6 Drying characteristics of cherry tomato and nutrients stability during microwave-assisted hot air drying	6
7 Study control of multi-directional wheel Sorter	7
8 Effects of Parboiling Pretreatments on Physicochemical and Microstructural Properties of Puffed Germinated Brown Rice	8
9 A Rice Planter with Ridge sets for Small Farm Tractor	9
10 Study of PM2.5 on February in Nakhonratchasima Province, Thailand	10
11 Designing of the small mixed-flow dryer and studying of hot air distributions	11
12 Development of Coco Peat Brick Making Machine	12
13 Development of a Mini Twin-Shaft Polyethylene Terephthalate (PET) Bottle Shredder	13
14 Investigation of Thermal and Environmental Conditions of an Enclosed White Shrimp Hatchery Building	14
15 Effect of cooling load on water warming device from the refrigeration system	15
16 Preparation of Sewage Sludge Using Pelletization as Raw Material in Gasification Process	16



The 14th T.S.A.E International Conference

12-13 May 2021

Available online at www.tsae.asia

Wavelengths selection based on genetic algorithm (GA) and successive projections algorithms (SPA) combine with PLS regression for determination the soluble solids content in Nam-DokMai mangoes based on Near infrared spectroscopy

Kanvisit Maraphum^{1,3}, Artjima Ounkeaw^{2,4}, Pornnapa Kasemsiri^{2,4}, Salim Hiziroglu⁵ and Jetsada Posom^{1,3*}

¹Department of Agricultural Engineering, Faculty of Engineering, Khon Kaen University, Khon Kaen, 40002, Thailand

²Department of Chemical Engineering, Faculty of Engineering, Khon Kaen University, Khon Kaen, 40002, Thailand

³Applied Engineering for Important Crops of the North East Research Group, Department of Agricultural Engineering, Faculty of Engineering, Khon Kaen University, Khon Kaen 40002, Thailand

⁴Sustainable Infrastructure Research and Development Center and Department of Chemical Engineering, Faculty of Engineering, Khon Kaen University, Khon Kaen, 40002, Thailand

⁵Department of Natural Resource Ecology and Management, Oklahoma State University, 303-G Agricultural Hall, Stillwater, OK 74078, USA

* Corresponding author. Tel.: +666-1773-9618; Email address: Jetspo@kku.ac.th

Abstract

The objective of this work was to search for an optimal wavelength selection for near infrared (NIR) spectroscopy for quality measurement of Nam-Dokmai mangoes. In this study, NIR spectroscopy has been applied to grading management systems for commercial mangoes export. Near infrared spectra were collected using a near infrared instrument incorporating a wavelength region of 860–1760 nm. Genetic algorithm (GA) and successive projections algorithms (SPA) was employed for selecting the spectra wavelengths. The selected wavelengths were also used to generate the prediction models via partial least square (PLS) regression. The optimal pretreatment was obtained from the second derivative. The model of full wavelengths rendered effective the best

performance with r^2 of 0.66-0.74, RMSEP of 0.72-0.80°Brix and RPD equal to 1.8-2.0. The SPA-PLS resulted in values of r^2 , RMSEP and RPD were 0.43-0.70, 0.77-1.01°Brix and 1.4-1.9, respectively. Meanwhile, the result of GA-PLS performed efficiency with r^2 , RMSEP and RPD were 0.52-0.72, 0.74-0.96°Brix and 1.5-1.9, respectively. The outcome, the GA-PLS model (50 variables) is suitable for use in the measuring soluble solids content (SSC) in mangoes. This model could be used as screening purpose. It also was not different significantly when compared to the best model. Hence, authors suggested that the prediction model by GA-PLS with 50 variables can be effectively used for evaluating SSC in mangoes.

Keywords: Mango, Wavelengths selection, Brix, PLS.



The 14th T.S.A.E International Conference

12-13 May 2021

Available online at www.tsae.asia

Hyper Low Cost Rice Mechanization System

Nobutaka Ito^{1*}

¹Faculty of Engineering, KhonKaenUniversity, KhonKaen 40002 Thailand

*Corresponding author: Tel: +664300 9700, Fax: +66-4320 2216, E-mail: nobuito@kku.ac.th

Abstract

Rice cultivation consists of the following four operations mainly: 1) planting, 2) management while growing in the paddy field, 3) harvesting and 4) processing. The planting can be done mostly by two ways of direct sowing and transplanting. Normally the harvesting operation consists of rice plant harvesting and threshing. It can be believed that the combine harvester was so named because it has the tandem functions of harvesting and threshing rice. The above mentioned is a series of operation performed in rice cultivation. However, are there any measures to further reduce production costs? It is easy to see that direct sowing is cheaper than transplanting, in terms of material handling, and labor & energy saving. The acceptance rate of direct sowing looks slow due to the stability in the initial stage of growing of rice after the sowing up to sprouting, but there may be no doubt that direct sowing will become more widespread. Furthermore, in the harvesting operation, it is expected that a combine harvester equipped with a rice de-husking function enable to accomplish the three operations of harvesting, threshing, and de-husking .

In this paper, the hyper low-cost rice production system is discussed focusing on the rice for processing only by replacing the transplanting to direct sowing, and by adding the de-husking function to the existing two functions of harvesting and threshing

Keywords: Direct sowing of rice, Direct de-husking of rice, Hyper low cost rice mechanizationsystem



The 14th T.S.A.E International Conference

12-13 May 2021

Available online at www.tsae.asia

Classification of the N, P and K Concentration Levels of Durian (*Durio Zibethinus* Murray CV. Mon Thong) Leaf using Near Infrared Spectroscopy

Thitima Phanomsophon¹, Natthapon Jaisue², Nukoon Tawinteung², Lampan Khurnpoon^{2,*}, and Panmanas Sirisomboon¹

¹Department of Agricultural Engineering, School of Engineering, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok, 10520, Thailand.

²Department of Plant Production Technology, Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok, 10520, Thailand.

* Corresponding author. Tel.: +668-1845-7071; Email address: lampan.kh@kmitl.ac.th

Abstract

A good durian fruit should be supported with sufficient nutrient concentration. If farmer can quickly know a nutrient concentration in leaf, they can control fertilizing. Near infrared spectroscopy (NIRs) is a rapid non-destructive testing for estimating. In the measuring of nutrients, they used chemical analysis and takes time. This aim of the paper is a preliminary test for classifying the N, P and K concentration levels. To find the possibility of creating models in the future for helping farmers, to get fast information about their durian tree nutrient requirement. The model reported in this paper were created by PLS-DA had higher accuracy than SVM and SIMCA method. And the fresh durian leaf sample were used. The spectra provided greater accuracy than the dried ground leaf sample spectra. The classification models had an accuracy 88.89%, 81.25% and 86.36% for predicting of N, P and K, respectively.

Keywords: durian leaf, NIR, nitrogen, phosphorus and potassium



The 14th TSAE International Conference

12-13May2021

Available online at www.tsae.asia

The Pathway of Resilient Agricultural Supply Chain: Case Study of Thailand

Author name^{1*}, Author name¹, Author name² (Use font Times New Roman 11pt, bold, Distributed)

¹Affiliation, address (Use font Times New Roman 9 pt, normal, Thai Distributed)

²Affiliation, address

*Corresponding author: Tel: +66-8-xxxx-xxxx, Fax: +66-xx-xxx-xxx, E-mail: xxxxxx@xxxxx

Abstract

This paper illustrates the study and recommendation of a framework to assess and build resilience of supply chains for Thai agricultural sectors. Relevant literatures in resilience and resilient supply chain have been studied to define the definitions and its domains. Relevant studies in other countries of frameworks in resilient supply chain in couple sectors including agricultural sectors had been reviewed. ICT supported in supply chains had also investigated to understand the agility of Thai agricultural sectors. Strong collaborations from government, academic institution, research institutions and private sectors together with human development are recommended to enhance the resilience of supply chains in different agricultural sectors in the future.

Keywords: Resilience, Agricultural Supply Chain, Resilient Supply Chain, Thailand.



The 14th TSAE International Conference

12-13 May 2021

Available online at www.tsae.asia

Small-Scale Demucilager Machine for Arabica Coffee (*Coffea arabica*)

Abstract

Natural fermentation is the conventional method in the Philippines to remove coffee mucilage. It is the soaking in water the depulped coffee cherries for 24-48 hours. However, this process is time and water-consuming, laborious, and causing weight loss to the beans. The study aimed to design and fabricate a small-scale demucilager machine for Arabica coffee and evaluate its performance to eliminate natural fermentation. The designed and manufactured device has 918 mm x 622 mm x 1,113 mm dimension, consisting of six major components: hopper, demucilaging cylinders, water supply system, output chute, power transmission system, and frame. It is a horizontal continuous demucilaging machine operated by abrasion of the parchment coffee between the demucilaging cylinders' walls while being conveyed from the hopper side to the output chute side. The study results showed that at 1.23m/s peripheral speed and 0° inclination, the machine has 37.87 kg/hr capacity, 79.0% efficiency, 4.87% parchment coffee damage, 96.96% product recovery, 41.54 W-hr electrical energy consumption, and 0.22 L/kg water consumption. The machine's use showed reduced processing time from 12-24 hours to 2.64 hours, human resources from 4 to 2 operators, and water used for removing mucilage from 0.87-1.60 L/kg to 0.22 L/kg. Lastly, the demucilaging machine is acceptable to coffee growers and cooperatives to reduce the processing time, human resources, and water used for removing mucilage. It is economically feasible to the local coffee industry with a payback period of 2.49 years and a break-even weight of 11,517.00 kg/yr at a custom rate of 1.75 Php/kg.

Keywords: demucilager; coffee processing; mucilage removal; natural fermentation



The 14th T.S.A.E International Conference

12-13 May 2021

Available online at www.tsae.asia

Drying characteristics of cherry tomato and nutrients stability during microwave-assisted hot air drying

Lamol Wiset¹, Natapol Poomsa-ad² and Wiriya Onsaard^{3*}

¹Postharvest Technology and Agricultural Machinery Research Unit, ²Drying Technology Research Unit, Faculty of Engineering, Mahasarakham University, Khamriang, Kantarawichai, MahaSarakham 44150, Thailand.

³Department of Agro-Industry, Faculty of Agriculture, UbonRatchathani University, UbonRatchathani, 31490, Thailand.

*Corresponding author. Tel.: +66-86844-9109; Email address: wiriya.p@ubu.ac.th

Abstract

This research aimed to study the drying behavior of osmotic cherry tomatoes under different microwave powers and drying temperatures using a microwave-assisted hot air dryer. Effective moisture diffusivity, physicochemical properties and bioactive compounds were conducted under microwave powers of 300-600 W combined with drying temperatures of 60-80°C. It was clearly found that microwave power plays a major role in moisture removal under microwave input conditions. In contrast, under a conventional drying, drying air temperature was a key factor for moisture removal. The drying characteristic agreed with moisture diffusivity as a falling rate period was observed. Moisture diffusivity was remarkably increased with increasing of microwave power ($p \leq 0.05$), but it was not a significant difference for different drying air temperatures ($p > 0.05$). The color and textural properties of dried were higher than using conventional drying method ($P \leq 0.05$), but the degree of shrinkage was increased ($p \leq 0.05$). Moreover, ascorbic acid, total phenolic compounds including flavonoids and lycopene were found superior under microwave-assisted air drying compared to conventional air drying and the commercial product ($p \leq 0.05$). Using microwave power at 450W combined with drying air temperature between 60-70°C was suggested for osmotic cherry tomato by using non-nutritive sweetener.

Keywords: Bioactive compounds, Cherry tomato, Microwave drying, Non-nutritive sweetener



The 14th TSAE International Conference

12-13May2021

Available online at www.tsae.asia

Study control of multi-directional wheel Sorter

Pachara Juyploy¹, TheerasakSrimitrungroj^{2*}

¹Kasetsart University 50 ThanonNgamwongwan, Lat Yao, Chatuchak, Bangkok 10900

²KMUTNB 1518 Pracharat 1 Road, Wongsawang, Bangsue, Bangkok 1080

*Corresponding author: Tel: +66-89488-0725, E-mail: theerasak.s@eng.kmutnb.ac.th

Abstract

This research presents the control of material direction on the Sortation Conveyor with Multi Direction Wheels in order to demonstrate the behavior of the movement of material on the screen. Multi-directional wheel sorter. Study control movement of materials according to the motion control design with Feedback Control. Use evaluating controls and designing feedback controls by simulating control on the computer. Including using parameters in mathematical models from Multi-directional wheel sorter was created. Moreover, the impact of various factors is determined. This affects the wrong movement of the material sorter with the expectation of control the movement of materials on Multi-directional wheel sorter according to the movement design to Appropriate controls for production use.

Keywords: Feedback control, material handling, Multi Direction Wheels



The 14th TSAE International
Conference
12-13 May 2021

Available online at www.tsae.asia

Effects of Parboiling Pretreatments on Physicochemical and Microstructural Properties of Puffed Germinated Brown Rice

Saksit Sonsomboonsuk^{1*}, Tiraporn Junyusen¹, Siriporn Rintorn¹, Payungsak Junyusen¹, Phakkhananan Pakawanit²

¹School of Agricultural Engineering, Institute of Engineering, Suranaree University of Technology, Nakhon Ratchasima, 30000

²Synchrotron Light Research Institute (Public Organization), 111 University Avenue, Muang District, Nakhon Ratchasima 30000, Thailand

*Corresponding author: Tel: +66-9-8547-8742, E-mail: saksitson8@gmail.com

Abstract

The objective of this study was to assess the effects of ultrasonication combined with steam parboiling pretreatment and salt puffing process on the physicochemical and microstructural properties of puffed germinated brown rice (GBR). The parboiling pretreatments of GBR included steam parboiling (SS), and ultrasound combined with steam parboiling (USS). Parboiled GBR was subsequently dried to get a moisture content of 10-14% and pretreated GBR was obtained. The pretreated GBR was subjected to hot salt puffing at 200-230°C for 10-15 s and vigorously stirred to achieve puffed GBR. Results showed that moisture content and water activity (a_w) values of Puffed-USS were significantly lower than those of Puffed-SS ($p < 0.05$). These results suggested that ultrasonic pretreatment induced porous structure inside the grain resulting in increased moisture evaporation during puffing process. Salt puffing significantly reduced bulk density of puffed GBR by expansion of grain structure, compared with that of pretreated GBR. Ultrasonic pretreatment insignificantly improved the expansion and crispness value of puffed GBR. Color values (L^* , a^* , and b^*) of puffed GBR were significantly increased after puffing process. Increase in redness and yellowness values of puffed GBR indicated the formation of brown polymers from the Millard reaction. Microstructural image revealed that ultrasonic pretreatment altered internal structures of grain by increasing voids between intercellular space.

Keywords: Puffed germinated brown rice, Ultrasonic pretreatment, Salt puffing process, Physical properties



The 14th T.S.A.E International Conference
12-13 May 2021

Available online at www.tsae.asia

A Rice Planter with Ridge sets for Small Farm Tractor

Phattharaphong Chantharasee^{1*}, Samart Bun-art¹

¹School of Mechanical and Process System Engineering, Institute of Engineering, Suranaree University of Technology, Nakhon Ratchasima 30000

*Corresponding author: Tel.+66-8-8080-1981, Fax: +66-44-224-610, E-mail: pattarapongpemp@gmail.com

Abstract

This research is the design, creation, development, and evaluation of a rice planter with a ridge set, its 3-point attachments for a small tractor to solve the problem of salinity area that has sodium chloride in soil. The planter has a ridge set, seed metering, and a cover set. Other studies have shown that soil preparation can manipulate salinity in the soil, the salinity adversely affected the plants.

Tested in sandy loam field, the result showed that the appropriate speed was 1.70-1.90 km h⁻¹, the field capacity was 0.88 rai h⁻¹ and field efficiency was 59%, The fuel consumption was 2.4 L rai⁻¹ Draft force requirement was 6,827 N, distance between planting point 22 cm, seed quantity per point 7 seeds, planting depth 19 cm, seed consumption 9.18 kg rai⁻¹, seed loss 5.4%.



The 14th T.S.A.E International Conference
12-13May2021

Available online at www.tsae.asia

Study of PM_{2.5} on February in Nakhonratchasima Province, Thailand

Abstract

Air quality investigating perceived in urban areas is a rather topic of interest. PM_{2.5} pollution has become a severe problem in Thailand due to rapid industrialization and high energy consumption. PM_{2.5} could cause increases in the incidence of various respiratory diseases and resident mortality rates, as well as increase in the energy consumption in heating, ventilation and air conditioning systems due to the need for air purification. This paper reports the studies of the outdoor PM_{2.5} quality, the impact of PM_{2.5} pollution on atmospheric visibility, occupational health and occupants' behaviors. This paper also presents current pollution status in Nakhonratchasima Province and finally presents analysis and suggestions for future research.

Keywords: Air pollution, Fine particle, Health problem, Model, Monitoring system



The 14th TSAE International Conference

12-13 May 2021

Available online at www.tsae.asia

Designing of the small mixed-flow dryer and studying of hot air distributions

Sitthiphon Sriwiset, Cherdpong Chiawchanwattana, Suphan Yangyuen,
and Juckamas Laohavanich*

Postharvest Technology and Agricultural Machinery Engineering Research Unit, Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Mahasarakham University, MahaSarakham 44150, Thailand.

*Corresponding author. Tel.: +668-1544-4408; Email address: juckamas.l@msu.ac.th

Abstract

The objective of this research is to design a mixed-flow grain dryer for agricultural purposes at the community level. The study focuses on heated-air transfer within the dryer chamber to design a drying system for heating the grains evenly. The prototype dryer chamber measures 40, 50, and 120 cm in width, length, and height, respectively. The dryer has a maximum rice grain capacity of 120 kg and is capable of continuous drying. The 1 hp blower and 6 kW electric heater are used to produce hot air for drying. At the inlet side, hot air flow entrant is designed to include heat ducts to distribute hot air into the chamber. The hot air ducts and moist air ducts are placed in separate layers within the chamber and moist air is transferred to the exiting end. Each duct has an equilateral triangular shape with 6 cm on each side. The triangle is placed in an upside-down V shape with the bottom part uncovered. There are 10 layers, each 10 cm apart. The thermocouples are installed horizontally inside the chamber at the top, middle, and bottom to monitor the changes in the temperature of the rice grains throughout the chamber. The hot air distribution inside the drying chamber is responsible for the changes in temperature according to the quadratic polynomial equation at the coefficients of determination (R^2) 78.84, 75.57, and 71.18% for the top, middle, and bottom parts, respectively. The middle and bottom parts of the chamber exhibit the most consistent temperature, and the top the most inconsistent, especially at the four-sided edge of the inlet, since this is located in the topmost area. The appropriate hot air velocity for the prototype dryer is 5 m per

second, which is similar to the large 30–40 m³ mixed-flow dryer; therefore, this prototype could be adapted and applied at the community enterprise level in the future.

Keywords: Mixed-flow dryer, Dryer design, Hot air distribution



The 14th TSAE International Conference

12-13May2021

Available online at www.tsae.asia

Development of Coco Peat Brick Making Machine

Joy Quibuyen*, Ruel Peneyra, Marvin Cinea and Efren dela Cruz*

Graduate Student, Department of Agricultural and Biosystems Engineering, College of Engineering, Central Luzon State University, 3120 Philippines

*Corresponding author. Cp#: +63-997-469-2045; Email address:jsquibuyen.1024@gamil.com

Abstract

Coco peat is another profitable material that can be derived from coconut husk other than coconut husk. It is an excellent growing medium for various plants for it can hold water 8-9 times of its volume. Only, its fluffy and very low density nature makes it impractical to handle, store and transport. To address, coco peat brick making machine to densify the material was developed. Additionally, it can be a business opportunity to coconut farmers for it increases the market value of the product. The machine was evaluated in terms of capacity, brick quality and energy requirement as affected by different level of compression pressure (10MPa, 15MPa and 20MPa). The highest capacity of the machine was observed at lowest compressive pressure of 10MPa at 59bricks production per hour. As compression pressure increases, the capacity decreases, i.e. lesser production using 15MPa compression pressure (56 bricks/hr and 20MPa (51 bricks/hr). In terms of quality, evaluated by its durability to withstand 1-m drop, only brick produced at 20MPa were qualified high quality at 96.57% retention. Lower compressions (15MPa and 10MPa) produce brick of lower material retention with values of 85.72% and 76.50%, respectively. Hence, for high quality production, 20MPa is recommended, other is for higher production, 10MPa would suffice. The machine was found economical at Php145,000 purchase price. The potential added income could reach Php735,547 annually. To breakeven the cost, the machine should produce 4,320bricks/yr. The payback period of the machine requires 0.18 years at 46 working days at the given production capacity.

Keywords:Bricking Capacity, Brick Quality, Coco Peat, Energy Consumption.



The 14th TSAE International Conference

12-13 May 2021

Available online at www.tsae.asia

Development of a Mini Twin-Shaft Polyethylene Terephthalate (PET) Bottle Shredder

*Marjun Caguay**, *Romeo Gavino*, *Helen Gavino* and *Theody Sayco*

Graduate Student, Department of Agricultural and Biosystems Engineering, College of Engineering, Central Luzon State University, 3120 Philippines

*Corresponding author. Cp#: +63-966-839-5575; Email address: marjuncaguay@gmail.com

Abstract

Polyethylene terephthalate or PET is the most recycled plastic in the world. In the Philippines, operations involved in PET recycling particularly in hauling PET bottles from the PET collectors and/or consolidators to the processing plants requires more time, money, and effort due to the non-availability of the right shredder machine size in a local junkshop to reduce its bulkiness. Thus, the objective of the study was to develop a mini twin-shaft polyethylene terephthalate (PET) bottle shredder. It was conceptualized considering the constraints and requirements of the local junkshop owners, municipal, and barangay local government units and non-government organizations. The machine consisted of five major parts; namely: the hopper, the shredding chamber, power transmission, the prime mover, and the frame. Post-consumer PET bottles were used as test materials during experiment in each treatment speeds; 30, 40, and 50rpm. The experiment was laid out in completely randomized design (CRD). Performance parameters of the machine such as shredding capacity, shredding efficiency, and energy demand as affected by shaft speed were analyzed using analysis of variance test. Further, comparison among means was tested using least significant difference (LSD). A 5% level of significance was used. Results showed that the highest shredding input capacity of 34.07 kg/hr was obtained from 50rpm speed of shafts with 91.3% shredding efficiency whereas the amount of unshredded materials causes most of the device's inefficiency which amount to 6.44% of the total inputted test materials, and energy demand of 0.132 kW-hr/kg. Mostly, product sizes ranges from 25-50mm. Cost analysis showed that the machine needs to shred a total of 6,889kg of PET bottles to breakeven given a custom rate of Php7/kg. Initial investment cost of Php124,383 could be recovered in just 1.91 years and could give an additional net income of Php210,000/yr to the PET collectors and/or consolidators.

Keywords:PET (Polyethylene Terephthalate, Plastic Recycling,Plastic Shredder, Twin-shaft Shredder, Cost Analysis, Market Feasibility



The 14th TSAE International Conference

12-13 May 2021

Available online at www.tsae.asia

Investigation of Thermal and Environmental Conditions of an Enclosed White Shrimp Hatchery Building

Kamthon Septham^{1,*}, Yaowaree Sakvimonporn¹, Tanawat Suthon¹, Jiraphon Ngamtrirat¹, and Witthawat Sanghirun²

¹Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, King Mongkut's University of Technology Thonburi,

126 Pracha-Uthit Road, Bang Mod, ThungKhru, Bangkok, Thailand

²The Joint Graduate School of Energy and Environment (JGSEE), King Mongkut's University of Technology Thonburi,

126 Pracha-Uthit Road, Bang Mod, ThungKhru, Bangkok, Thailand

*Corresponding Author: Tel: +66-2-470-9122, Fax: +66-2-470-9111, E-mail: kamthon.sep@mail.kmutt.ac.th

Abstract

White shrimp is one of the most significant products exported by Thailand. Nowadays, enclosed hatchery buildings are commonly used to obtain desired environmental conditions and to ensure biosecurity. The main objective of this study is to investigate thermal and environmental conditions of an enclosed white shrimp hatchery building by means of computational fluid dynamics (CFD) and *in situ* measurements. The information gathered would be useful for the development of enclosed hatchery buildings to obtain favourable thermal rearing conditions for the growth and survival of shrimp larvae. The commercial full-scale enclosed hatchery building situated in Pathio, Chumphon, Thailand, was selected for this study. Multi-data loggers were placed at designated areas of the hatchery building to measure indoor/outdoor dry bulb air temperature and rearing water temperature. The results show that the indoor air temperature fluctuated within 26.9-37.8°C during a day; it increased during the daytime and decreased at nighttime. Water temperature varied within 30.6-32.5°C exceeding the recommended values, 28-30°C. The distribution of indoor air temperature obtained from CFD agreed well with those obtained from *in situ* measurements with a maximum relative error of approximately 5%. Large areas of extremely low airflow (dead zones) were presented inside the hatchery building. It is suggested that the improvement of a ventilation system is needed to minimize dead zones and to obtain appropriate thermal rearing conditions.

Keywords: Thermal conditions, Computational fluid dynamics, Hatchery building, Microclimate



The 14th TSAE International Conference

12-13May2021

Available online at www.tsae.asia

Effect of cooling load on water warming device from the refrigeration system

Adirek Suriyawong^{1*}, Sira Saisorn¹, Somchai Wongwises²

¹Department of Engineering, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang Prince of Chumphon Campus, Chumphon, 86160, Thailand

²Fluid Mechanics, Thermal Engineering and Multiphase Flow Research Lab. (FUTURE), Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, King Mongkut's University of Technology Thonburi, Bangmod, Bangkok 10140, Thailand

*Corresponding author: Tel: +66-8-2635-4235, E-mail: adirek.su@kmitl.ac.th

Abstract

The water warming device from refrigeration system was fabricated in this study. The technical point of view was to recover thermal energy from condenser, and subsequently deploy the heat transfer to the 90 liters of water. The water heater, tubular element, was made from stainless steel coiled tube with an inner diameter of 9.5 mm, a coil diameter of 300 mm, and a pitch of 20 mm. The tubular heating element was installed between compressor and condenser. The experimental investigation was performed at room temperature and cooling load, ranging respectively from 20 °C to 35 °C, and 800 W to 1400 W. The results indicated that the higher the room temperature, the higher was the water temperature. Also, the water temperature increased with increasing cooling load.

Keywords: Water warming device, Air conditioning, Energy saving



The 14th T.S.A.E International Conference

12 - 13 May 2021

Available online at www.tsae.asia

Preparation of Sewage Sludge Using Pelletization as Raw Material in Gasification Process

Thitikorn Kijjanasiri^{1*}, Pansa liplap¹, Weerachai Arjharn², Thipsuphin Hinsui²

¹School of Agricultural Engineering, Institute of Engineering, Suranaree University of Technology, Nakhon Ratchasima 30000, Thailand

²Center of Excellence in Biomass, Suranaree University of Technology, Nakhon Ratchasima 30000, Thailand

*Corresponding author : Tel: +66-8-0734-8425, Fax: +66-44-224-610, E-mail: thitikorn_sut_@hotmail.com

Abstract

Sewage sludge from a wastewater treatment system in tapioca starch industry was intensively analyzed for its fuel properties i.e. heating value, proximate analysis, ultimate analysis, elemental compositions. Subsequently, a test of its pelletization was conducted at different moisture content levels including 10%, 15%, 18%, 20% (w.b.) using a mill ring die pelletizer and investigate for their properties. The results showed that sewage sludge had a heating value of 8.195 MJ kg⁻¹ and 492 kg m⁻³ of bulk density of the pellets can be achieved. The moisture content of around 15% (w.b.) was found to be suitable for producing pellets. At this moisture content value, the yield of product can be obtained as high as 92%. The mechanical durability and the water resistance index, values also remarkably showed the relatively high which are 98% and 93.57%, respectively. In addition, the ignition time and combustion time were found to be 0.83 min and 8.53 min, respectively. Overall, although the pellets from sewage sludge had fuel characteristics inferior to biomass, they can be used as a supplementary fuel during energy production.

Keywords: Biomass pellet, Sewage sludge, Fuel prope

การประชุมวิชาการสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 22

ระดับชาติ

สารบัญ

หน้า

1	การออกแบบและพัฒนาเครื่องหั่นมันสำปะหลังแบบลูกเต๋า	1
2	วิจัยและพัฒนาเครื่องคัดแยกสีผลสตรอเบอร์รี่โดยใช้เทคนิค Image Processing	2
3	การออกแบบและสร้างเครื่องกะเทาะเมล็ดถั่วพัวร์	3
4	การพัฒนาและประเมินผลเครื่องอบแห้งแบบตู้สี่เหลี่ยมในการแปรรูปชาฝรั่ง	4
5	ทดสอบและพัฒนาเครื่องอบแห้งชาฝรั่งแบบถังครึ่งวงกลม	6
6	วิจัยและพัฒนาเครื่องตัดแต่งกิ่งเงาะชนิดเลื่อยชักแบบมอเตอร์เกียร์ทดกำลัง	7
7	การพัฒนาเครื่องสไลด์กล้วยน้ำว้า	9
8	ผลของเทคนิคกระแสไฟฟ้าความเข้มต่ำต่อการรักษาคุณลักษณะเชิงคุณภาพของมะม่วงสุกตัดแต่งพร้อมบริโภค	10
9	การผลิตเนยเทียมโดยใช้อาร์คดิสชาร์จพลาสมาจากขดลวดเทสลาในการเติมไฮโดรเจน	12
10	Development of torque transducer devices for measuring the power of Thai-Designed combine Harvester	14
11	การประเมินสมรรถนะเครื่องเกี่ยวขนาดขนาดเล็ก	15
12	การพัฒนาชุดปลูกสตรอเบอร์รี่แนวตั้งแบบเอเฟรมเคลื่อนที่อัตโนมัติเพื่อเฉลี่ยรับแสงแดดธรรมชาติ	16
13	การประเมินผลเครื่องเกี่ยวขนาดถั่วเหลืองแบบติดรถแทรกเตอร์ขนาดเล็กในสภาพแปลง	17
14	การออกแบบและประเมินผลของเครื่องล้างแก่นตะวัน	19
15	ผลของความเร็วลมและเวลาที่มีต่อสมรรถนะของเครื่องเป่าแห้งแก่นตะวันหลังการล้างทำความสะอาด	20
16	อัตราส่วนและชนิดของสารกำจัดวัชพืชที่เหมาะสมในการฉีดพ่นด้วยโดรนในแปลงอ้อย	21
17	วิจัยและพัฒนาระบบควบคุมอัตโนมัติการให้น้ำทุเรียนโดยใช้ค่าจากถาดวัดระเหย (Epan)	22
18	การศึกษาความเป็นไปได้สำหรับการประเมินปริมาณแป้งในหัวมันสำปะหลังโดยใช้เนียร์อินฟราเรดสเปกโทรสโกปี	24
19	การศึกษาเปรียบเทียบค่าทางไฟฟ้าของตัวอย่างปาล์มน้ำมันด้วยหัววัดแบบเข็มและหัววัดทรงกระบอกกับเครื่องวัดค่าทางไฟฟ้ามาตรฐาน	25
20	เกณฑ์การออกแบบเครื่องผสมสารเคมีอัตโนมัติที่เหมาะสมสำหรับการฉีดพ่นโดยใช้โดรน	27
21	การศึกษาการเคลื่อนที่ของเมล็ดข้าวเปลือกในหอบแห้งแบบลมร้อนด้วยวิธีการจำลองด้วยคอมพิวเตอร์	29
22	การศึกษาค่าความชื้นสมดุลของข้าวขาวดอกมะลิ 105	30
23	ผลของการปรับสภาพด้วยวิธีการลวกต่อสมบัติทางกายภาพและเนื้อสัมผัสของมะม่วงโชก	31

อนันต์อบแห้ง

24	อิทธิพลของความชื้นที่มีผลต่อคุณสมบัติทางกายภาพและอากาศพลศาสตร์ของข้าวเปลือก	32
25	การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมข้าวโพดแผ่นอบกรอบผสมผักโขม	33
26	แบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับทำนายการเกิดคราบอาหารบนพื้นผิวร้อน: กรณีศึกษาคราบไข่แดง	34
27	การตรวจสอบความสมบูรณ์ของถุงบรรจุภัณฑ์แบบฮีทซีลด้วยการวิเคราะห์ภาพถ่ายความร้อนจากการเรียนรู้เชิงลึก	35
28	การพัฒนาเครื่องล้างหมันสำหรับล้าง	36
29	การทำนายความชื้นและความหนาแน่นของชีวมวลอัดเม็ด โดยใช้เทคนิคการไฮเปอร์สเปกตรานิมเมจ	37
30	การผลิตน้ำมันเชื้อเพลิงชีวภาพจากยางพาราก่อนด้วยวิธีไพโรไลซิสแบบเร็ว	39
31	การตรวจหาลำต้นมันสำปะหลังเพื่อพัฒนาเครื่องสับแห้งมันสำปะหลังแบบอัตโนมัติ	41
32	วิจัยและพัฒนาเครื่องหยอดเมล็ดพืชและปุ๋ยแบบอัตโนมัติสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์พืชไร่	42
33	การพัฒนาระบบควบคุมสภาพอากาศสำหรับโรงเรือนเห็ดอัญชริยะ	44
34	การศึกษาและออกแบบเครื่องปิดผนึกฝาครอบปากขวดโดยใช้ไอน้ำ	46
35	การพัฒนาระบบควบคุมสภาพอากาศและแสงสำหรับโรงเรือนอีแวปอัญชริยะ	47
36	การศึกษาความเป็นไปได้ในการประเมินผลผลิตมันสำปะหลังในแปลงโดยภาพถ่ายจากอากาศยานไร้คนขับ(UAV)	49
37	การศึกษาความเป็นไปได้ในการตรวจจับวัชพืชเถาเลื้อยในแปลงอ้อยโดยใช้ดัชนีพืชพรรณที่ได้จากภาพถ่าย UAV	51
38	การจัดการน้ำชุมชนพื้นที่ตำบลกุดขอนแก่น อำเภอกุเวียง จังหวัดขอนแก่น	53
39	ปัจจัยที่มีผลต่อการขึ้นรูปกระดาษต้นไม้ด้วยกระดาษสาจากผักตบชวา	54



การประชุมวิชาการสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 22
วันที่ 12-13 พฤษภาคม พ.ศ. 2564
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น



การออกแบบและพัฒนาเครื่องหั่นมันสำปะหลังแบบลูกเต๋า

Design and Development of Cassava Cube Cutting Machine

ชานอน ธิติกุลวัฒน์^{1**}, ธีรพงศ์ ผลโพธิ์¹, บัณฑิต ทองสร้อย¹

Chanon Thitikulwat^{1**}, Teerapong Pholpo¹, Bandit Thongsroy¹

¹นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

¹Department of Agricultural Engineering, School of Engineering, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok 10520

**Corresponding author: Tel: +66-9-8267-1760, E-mail: nonninzaa@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบ สร้าง ทดสอบชุดกดหั่นมันสำปะหลัง และชุดแฉกมีดหั่นย่อยเป็นลูกเต๋า สำหรับเครื่องหั่นมันสำปะหลังแบบลูกเต๋า ประกอบด้วยส่วนที่สำคัญดังนี้ 1) ชุดโครงเหล็ก 2) ชุดใบมีดหั่น ฝาครอบใบมีด และช่องป้อนหัวมันสำปะหลัง 3) ชุดถ่วงสมดุล ชุดหัวกดมันสำปะหลัง และชุดแฉกมีดหั่นย่อยเป็นลูกเต๋า 4) ชุดต้นกำลัง และ 5) ชุดส่งกำลัง ผลการทดสอบหาสมรรถนะการทำงานของเครื่องหั่นมันสำปะหลังแบบลูกเต๋า โดยใช้ตัวอย่างมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 9 ใช้มอเตอร์ต้นกำลังขนาด 2 hp 3 phase พบว่าที่ความเร็วของมอเตอร์ที่ 1,562 rpm มีความสามารถหั่นมันสำปะหลังได้ 639 kg h⁻¹ มีประสิทธิภาพของมันสำปะหลังที่เป็นลูกเต๋าเท่ากับ 59% ไม่เป็นลูกเต๋าเท่ากับ 30% และเป็นเศษมันสำปะหลังเท่ากับ 11%

คำสำคัญ: ชุดกด, ชุดมีด, มันสำปะหลัง

Abstract

The objective of this research was to design, construct, and test the cassava pressing set, and a knife set for dicing cassava slices. The machine is consisting of the important parts: 1) Steel frame set, 2) Slicing blade set, blade cover and tapioca feeder compartment, 3) Balancing set, tapioca indenter set and a set of dice knives, 4) Power set, and 5) Power transmission set. Test results for the performance of the dice cassava shredder by using the cassava sample of Rayong 9 cassava samples using the 2 hp 3-phase motor. It was found that the motor speed at 1,562 rpm can cut cassava to 639 kgh⁻¹. The efficiency of dice cassava is 59 %, not dice equal to 30 %, and cassava scraps equal to 11 %

Keywords: Pressing set, Knife set, Cassav



การประชุมวิชาการสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 22
วันที่ 12-13 พฤษภาคม พ.ศ. 2564
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น



วิจัยและพัฒนาเครื่องคัดแยกสีผลสตรอเบอร์รี่โดยใช้เทคนิค Image Processing

Research and Development Image Processing for Strawberry

สนอง อมฤกษ์¹, มานพ รักญาติ¹, พงษ์วี นามวงศ์¹, นิตติ ผูกจิต¹, สรวิต จันทรเจนนจบ¹ และ นายสุพัฒน์กิจ โพธิ์สว่าง²
Sanong Amaroek¹, Manop Rakyat¹, Pongrawee Namwong¹, Niti Pookjit¹, Sorawit Chanchenchob¹
and Supattanakij Posawang²

¹ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมเชียงใหม่ สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร, จังหวัดเชียงใหม่, รหัสไปรษณีย์ 50100

²ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร, จังหวัดเชียงใหม่, รหัสไปรษณีย์ 50230

¹Chiangmai Agricultural Engineering Research Center, Agricultural Engineering Institute, Department of Agriculture, Chiangmai, Thailand

²Chiangmai Agricultural Royal Research Center, Horticulture Research Institute, Department of Agriculture, Chiangmai, Thailand

**Corresponding author: Tel: 084-378-9553, Fax: 053-114119, E-mail: osanonga@hotmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิจัยและพัฒนาเครื่องคัดแยกสีผลสตรอเบอร์รี่โดยใช้เทคนิคประมวลผลภาพ (Image Processing) เครื่องมีขนาด 1,325 x 3,000 x 1,400 mm ใช้กล้องตรวจจับภาพสีความละเอียด 752 x 480 Pixel และใช้โปรแกรมสำเร็จรูป IV - H1 ในการประมวลผลภาพ ระบบการคัดแยกทำงานอัตโนมัติควบคุมด้วยโปรแกรม PLC สามารถคัดแยกสีผลสตรอเบอร์รี่ได้ 4 สี คือ สีขาว สีชมพู สีแดงและสีแดงคล้ำ ผลการทดสอบเครื่องที่ความเร็วเชิงเส้นสายพานคัดแยก 0.05, 0.08 และ 0.1 0.05 ms^{-1} ความเร็วสายพานคัดแยก 0.05 ms^{-1} ให้ผลทดสอบดีที่สุดที่สุด เครื่องมีความแม่นยำเฉลี่ย 93.23 % ความสามารถเฉลี่ย 3,214 ผลต่อชั่วโมง ส่วนการคัดด้วยแรงงานมีความสามารถเฉลี่ย 1,494 ผลต่อชั่วโมง ความสามารถในการทำงานของเครื่องเร็วกว่าการใช้แรงงานคน 2.15 เท่า เครื่องต้นแบบราคา 150,000 บาท อายุการใช้งาน 7 ปี มีจุดคุ้มทุนอยู่ที่ 4.81 ปี

คำสำคัญ: สตรอเบอร์รี่, เครื่องคัดแยกสี, ประมวลผลภาพ

Abstract

The objective of this is to research and develop the strawberry sorter by using image processing technology. The machine size is 1,325 x 3,000 x 1,400 mm, a camera's resolution 752 x 480 pixels is used for color detecting and IV-H1 software is used for image analyzing. The sorting system is automatically operated by PLC programmed control. The machine capable for sorting 4 types of strawberry's color as white, pink, red and dark red. The test was done at 0.05, 0.08 and 0.1 ms^{-1} of sorting speed, the result showed the good condition for strawberry grading at 0.05 ms^{-1} . The average of sorting accuracy was 93.23 %, average working capacity was 3,214 fruitshour⁻¹, comparing with manual grading it is 2.15 times faster. The manual grading capacity was 1,494 fruitshour⁻¹. The machine price is 150,000 THB, the operation time is 7 years, the break-even point is 4.81 years.

Keywords: Strawberry, Sorter, Image Processing



การประชุมวิชาการสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 22
วันที่ 12-13 พฤษภาคม พ.ศ. 2564
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น



การออกแบบและสร้างเครื่องกะเทาะเมล็ดถั่วพรี

Design and Fabrication of Jack Bean Sheller Machine

เรวัตน์ เต็มกล้า

Rewat Termkla

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์, จังหวัดสุรินทร์, 32000

Rajamangala University of Technology Isan Surin Campus, Surin

Corresponding author: Tel: +66-8-7677-1762, E-mail: gigg_re@hotmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยเรื่องการออกแบบและสร้างเครื่องกะเทาะเมล็ดถั่วพรี มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อเป็นเครื่องทุ่นแรงให้กับเกษตรกรในการกะเทาะเมล็ดถั่วพรีและเพิ่มอัตราการผลิตเมล็ดพันธุ์ไว้จำหน่าย เครื่องกะเทาะเมล็ดถั่วพรีประกอบด้วยส่วนประกอบหลัก 4 ส่วน คือ โครงสร้างเครื่อง ชุดกะเทาะเมล็ด ระบบส่งกำลัง และชุดคัดแยก โดยการศึกษาได้แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน คือ ในขั้นตอนแรกเป็นขั้นตอนการออกแบบและสร้างให้เครื่องกะเทาะสามารถกะเทาะเมล็ดถั่วพรีได้อย่างเหมาะสม และขั้นตอนที่สองเป็นการทดสอบหาสมรรถนะของเครื่องกะเทาะ โดยใช้ฝักถั่วพรีความชื้นเฉลี่ย 5.39% (ฐานเปียก) ควบคุมอัตราการป้อนที่ 230 kg hr^{-1} ศึกษาความเร็วรอบของลูกกะเทาะ 5 ระดับ คือ 300 350 400 450 500 rpm ผลการศึกษาในขั้นตอนแรก พบว่า การออกแบบให้มีการติดตั้งซี่เหล็กในแนวตั้งฉากกับแกนเพลลาเพิ่มเติมที่ห้องกะเทาะสามารถช่วยให้การกะเทาะเมล็ดถั่วพรีมีประสิทธิภาพดีขึ้น ผลการทดสอบขั้นตอนที่สอง พบว่า ที่ความเร็วรอบมอเตอร์ 400 rpm มีระดับการทำงานที่เหมาะสมที่สุด โดยมีเปอร์เซ็นต์การกะเทาะ 99.06% ความสามารถในการทำงาน $214.64 \text{ kg hr}^{-1}$ และใช้พลังงานจำเพาะ $0.50 \text{ kw-hr kg}^{-1}$ เมื่อวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายในการใช้เครื่องกะเทาะเมล็ดถั่วพรีพบว่า มีค่าใช้จ่ายในการทำงาน $0.29 \text{ baht kg}^{-1}$ มีจุดคุ้มทุนในการทำงาน 78.64 hr yr^{-1} และมีระยะเวลาในการคืนทุน 0.8 year

คำสำคัญ: ถั่วพรี, เครื่องกะเทาะ, ลูกกะเทาะแบบมีฟันหรือซี่

Abstract

The research project entitled “design and fabrication of Jack Bean sheller machine” was aimed to increase the production of Jack Bean sheller. The machine consisted of four main parts namely, steel frame, shelling unit power transmission unit and sorting set. The study was divided into two part. The first part was aimed to design and build a machine that can function properly. The second part was aimed to evaluate the performance and efficiency of Jack Bean sheller. Tested by the average humidity of Jack bean for 5.3% (wet basis), control feed at 230 kg hr^{-1} , motor speed of the five levels: 300 350 400 450 500 rpm. Based on the first study results, it was found that installing the spiked toothed thresher can improve the shelling efficiency. The performance tests of revolution speed at 400 rpm are suitable operating factors of the shelling unit, providing shelling percentage, working capacity and specific energy consumption about 99.06%, $214.64 \text{ kg/hr}^{-1}$ and $0.50 \text{ kW-hr/kg}^{-1}$, respectively. The economic analysis showed that the operation cost of the machine was approximately $0.29 \text{ Baht kg}^{-1}$ with the break even point of 78.64 hr yr^{-1} . Considering the payback period of the machine was found to be 0.8 year.

Keywords: Jack Bean, Sheller machine, Spiked toothed thresher



การประชุมวิชาการสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 22
วันที่ 12-13 พฤษภาคม พ.ศ. 2564
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น



การพัฒนาและประเมินผลเครื่องอบแห้งแบบตู้สี่เหลี่ยมในการแปรรูปชาฝรั่ง

Development and Evaluation of the Cubic Cabinet Dryer for Black Tea Processing

สถิตย์พงศ์ รัตนคำ^{1*}, เกรียงศักดิ์ นักรุก¹, อภิวัฒน์ ปัญญาวงศ์¹, สมพล นิลเวศน์², อนันต์ ปัญญาเพิ่ม³

Satitpong Rattanakam^{1*}, Kiangsak Nukpook¹, Apiwat Panyawong¹, Sompol Nillavesana², Anun Punyaperm³

¹ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมเชียงใหม่, สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม, กรมวิชาการเกษตร, เชียงใหม่, 50100

¹Chiang Mai Agricultural Engineering Research Center, Agricultural Engineering Research Institute,

Department of Agriculture, Chiang Mai, 50100

²สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1, กรมวิชาการเกษตร, เชียงใหม่, 50100

²Office of Agricultural Research and Development Region 1, Department of Agriculture, Chiang Mai, 50100

³ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่, สถาบันวิจัยพืชสวน, กรมวิชาการเกษตร, เชียงใหม่, 50230

³Chiangmai Royol Agricultural Research Center, Horticulture Research Institute, Department of Agriculture, Chiang Mai, 50230

*Corresponding author: Tel: +66-8-6722-7376, Fax: +66-53-114-119, E-mail: R.satitpong@hotmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการ พัฒนาและประเมินผล เครื่องอบแห้งแบบตู้สี่เหลี่ยม เพื่อให้ได้เครื่องอบแห้งที่เหมาะสมสำหรับ การอบแห้งชาฝรั่ง โดยสร้างต้นแบบเครื่องอบแห้งแบบตู้สี่เหลี่ยม ซึ่งประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก คือ 1) ห้องอบแห้งและมีถาดจำนวน 10 ชั้น 2) ชุดพัดลม และ 3) ตู้ควบคุม โดยเครื่องต้นแบบมีขนาดภายนอก (กว้าง x ยาว x สูง) คือ 1,250x620x1,875mm ใช้มอเตอร์ไฟฟ้า 0.75kW 220 Vac เป็นต้นกำลังในการขับพัดลม และใช้แก๊สทุ้งต้มเป็นตัวกำเนิดความร้อนให้กับอากาศ จากนั้นทดสอบการอบแห้งชาฝรั่ง โดยนำชาที่ผ่านการหมักจนมีสีน้ำตาลอมแดงแล้วมาเกลี่ยลงในถาดของเครื่องอบแห้ง เริ่มต้นตั้งอุณหภูมิไว้ที่ 100 °C ใช้เวลาประมาณ 30 min แล้วปรับอุณหภูมิลงมาไว้ที่ 90 °C ใช้เวลาประมาณ 30 min จากนั้นปรับอุณหภูมิลงมาไว้ที่ 80 °C พบว่า เครื่องต้นแบบสามารถ ใช้งานได้ดี มีความสามารถในการผลิตชาฝรั่งสูงสุด ครั้งละ 10 kg โดยชาฝรั่งมีความชื้นก่อนอบแห้ง 70.84% อุณหภูมิแวดล้อม 21.14 °C ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 84.50% และหลังอบแห้งมีความชื้นเฉลี่ย 13% ใช้เวลาในการอบแห้ง 164 min ใช้แก๊สทุ้งต้ม 2.2 kg และประสิทธิภาพเชิงความร้อน 27.1% ผลผลิตชาฝรั่งที่ได้มีสีน้ำตาลออกน้ำตาลแดงเข้ม เมื่อชงชา มีสีน้ำตาลออกสีแดงทึบมากสุด โดยเครื่องต้นแบบมีราคาประมาณ 90,000 bath ซึ่งมีจุดคุ้มทุนในการใช้เครื่องต้นแบบอยู่ที่ 211 kg

คำสำคัญ: ชาฝรั่ง, อบแห้ง, เครื่องอบแห้งแบบตู้สี่เหลี่ยม

Abstract

The objective of this research was to development and evaluation of the cubic cabinet dryer, to obtain a suitable dryer for black tea processing. The prototype of the cubic cabinet dryer consists of 3 main parts: 1) drying chamber and 10 layers of trays 2) fan unit and 3) controller. The outside dimension of the prototype was 1,250x620x1,875 mm (width x length x height). The fan unit used 0.75 kW 220 volt electrical motor, LPG to generate heat for the air. Testing result of the prototype for drying of the tea leaves were fermented until the color was reddish brown. The dryer setting temperature at 100 °C and switch on the fan for 30 min then decrease temperature at 90 °C for 30 min and decrease temperature at 80 °C got well result, the capacity of drying black tea maximum to 10 kg, before drying tea leaves contained 70.84% moisture, ambient temperature 21.14 °C, relative humidity 84.50% and after drying tea leaves contained 13.00% moisture, used time for drying was 164 min, used LPG was 2.2 kg and thermal efficiency 27.1%. The color of

black tea was dark reddish brown, when tea making the color was red liked ripe areca-nut. The prototype cost about 90,000 baths, which has a breakeven point of using 211 kg.

Keywords: Black Tea, Dryer, Cubic Cabinet Dryer



การประชุมวิชาการสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 22
วันที่ 12-13 พฤษภาคม พ.ศ. 2564
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น



ทดสอบและพัฒนาเครื่องอบแห้งชาฝรั่งแบบถังครึ่งวงกลม

Test and develop the semicircle drying tank machine for black tea

เกียรติศักดิ์ นั๊กผูก^{1*}, สถิตย์พงษ์ รัตนคำ¹, อภิวัฒน์ ปัญญาวงศ์¹, อนันต์ ปัญญาเพิ่ม² และสมพล นิลเวศน์³
Kiangsak Nukpook¹, Satitpong Rattanakam¹, Apiwat Panyawong¹, Anun Punyaperm²
and Sompol Nillavesana³

¹ ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมเชียงใหม่ สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร 235 หมู่ 3 ต.แม่เหียะ อ.เมือง จ.เชียงใหม่

¹ Agricultural Engineer Research Center Chiang Mai: Agricultural Engineer Research Institute: Department of Agriculture.

² ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

² Chiangmai Royol Agricultural Research Center: Horticulture Research Institute: Department of Agriculture.

³ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1 กรมวิชาการเกษตรกระทรวงเกษตรและสหกรณ์

³ Office of Agricultural Research and Development Region 1: Department of Agriculture

**Corresponding author: Tel: +66-8-9263-3640, Fax: +66-53-114-119, E-mail: n_kiangsak@hotmail.Com

บทคัดย่อ

เครื่องอบแห้งชาฝรั่งแบบถังครึ่งวงกลม มีส่วนประกอบสำคัญ 5 ส่วน คือ 1) โครงสร้างส่วนฐาน 2) ชุดระบบส่งกำลังเพลาใบคนใช้มอเตอร์ต้นกำลัง 0.75 kw 3) ถังอบแห้งแบบถังครึ่งวงกลม 4) ชุดท่อและพัดลมใช้มอเตอร์ต้นกำลัง 0.75 kw 5) กล่องควบคุมการทำงานมีตัวปรับอุณหภูมิ 0-300°C ได้ดำเนินการทดสอบอบแห้งชาที่ผ่านการหมักแล้วครั้งละ 10, 15 และ 20kg จำนวนครั้งละ 10 ซ้ำ ในช่วงแรก การอบแห้งใช้อุณหภูมิ 100°C เป็นเวลา 30 min จากนั้นปรับอุณหภูมิลดลงมาที่ 90 °C เป็นเวลา 30 min จากนั้นปรับอุณหภูมิลดลงมาไว้ 80 °C อบอุ่นแห้ง พบว่า ชามีความชื้นเฉลี่ยก่อนอบแห้ง 69.81 , 71.08 , 73.02% สภาพแวดล้อมมีอุณหภูมิเฉลี่ย 27.14 °C ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 55.71 % การลดของความชื้นสอดคล้องกับสมการ $y = -1.0602x + 70.125$, $y = -0.0017x^2 - 0.363x + 73.508$, $y = -0.002x^2 + 0.007x + 72.53$ การอบแห้งใช้เวลาเฉลี่ย 55, 110, 175 min ตามลำดับ การลดลงของความชื้นสัมพันธ์กับปริมาณชาที่ใช้ในการอบแห้งและหลังอบแห้ง ชา มีความชื้นเฉลี่ย 13% ประสิทธิภาพเชิงความร้อน 22% ผลผลิตผงชาฝรั่งที่ได้จากการอบแห้ง มีสีชาออกน้ำตาลแดงเข้ม เมื่อชงชาในน้ำมีสีน้ำชาออกสีแดงหมากสุก

คำสำคัญ: ชาฝรั่ง, อบแห้งชาฝรั่ง, ถังอบแห้งครึ่งวงกลม

Abstract

The semicircle drying tank machine for black tea was consisted of 5 components.: 1) base structure 2) Power transmission of shaft sweep by motor 0.75 kw. 3) Semicircle drying tank. 4) Pipe air and power transmission fan by motor 0.75 kw. 5) System control box. The experiment was put 10, 15, 20 kg and the 10 replications by fermented tea into drying tank. First period, the drying set temperature at 100°C and take times 30 min then decrease temperature to 90°C for 30 min and decrease temperature to 80°C the drying continue. The result found that before drying tea leaves contained 69.81, 71.08 , 73.02%, the environment average temperature of 27.14°C and average relative humidity of 55.71%. The reduction of moisture compatibility to equation $y = -1.0602 x + 70.125$, $y = -0.0017x^2 - 0.363x + 73.508$, $y = -0.002x^2 + 0.007x + 72.53$. Drying takes average time was 55, 110, 175 min respectively., that after drying the tea leaves moisture contained 13%, thermal efficiency 22% The color of tea was dark reddish brown that after tea making the color was red liked ripe areca-nut.

Keywords: tea black, dried tea black, semicircle dried tank



การประชุมวิชาการสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 22
วันที่ 12-13 พฤษภาคม พ.ศ. 2564
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น



วิจัยและพัฒนาเครื่องตัดแต่งกิ่งเงาะชนิดเลื่อยชักแบบมอเตอร์เกียร์ทดกำลัง

Research and development of the rambutan pruning hacksaw machine with a motor gearbox

ธนาวัฒน์ ทิพย์ชิต^{1*}, วุฒิพล จันทร์สระคู¹, सरาวุฒิ ปานทน¹, บุญญฤทธิ์ นวนขนาย¹, พุทธินันท์ จารุวัฒน์², บัณฑิต จิตรจำนงค์²,
อนุสรณ์ สุวรรณเวียง², ประวีณา ศรีวงเขต², ปิยชาติ พุ่มมณี²

Thanawat Tipchit^{1*}, Wuttiphol Chansrakoo¹, Sarawuth Parnthon¹, Boonyarit Nuankanai¹, Puttinun Jaruwat², Bundit Jitjumnong², Anusorn Suwanviang², Praweena Sriwangkhet², Piyachart Phummanee²

¹ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมสุราษฎร์ธานี สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร, จังหวัดสุราษฎร์ธานี, 84170

¹ Surat Thani Agricultural Engineering Research Center, Agricultural Engineering Research Institute, Department of Agriculture, Surat Thani Province, 84170.

²ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมจันทบุรี สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร, จังหวัดจันทบุรี, 22000

² Chanthaburi Agricultural Engineering Research Center, Agricultural Engineering Research Institute, Department of Agriculture, Chanthaburi Province, 22000.

*Corresponding author: Tel: +66-65-956-3525, Fax: +66-77-380-588, E-mail: Thananat.tip@Gmail.com

บทคัดย่อ

การตัดแต่งกิ่งเป็นขั้นตอนที่สำคัญในการจัดการสวนผลไม้หลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตแล้ว ปัจจุบันเกษตรกรใช้แรงงานปีนขึ้นไปตัดแต่งกิ่ง เพราะอุปกรณ์ตัดกิ่งบนที่สูง สามารถตัดขนาดกิ่งไม้ได้ไม่เกิน 1 นิ้ว ส่วนการตัดกิ่งไม้ขนาดใหญ่จะใช้เครื่องยนต์ซึ่งมีน้ำหนักมากไม่คล่องตัว และไม่สามารถตัดที่สูงได้ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาต้นแบบเครื่องตัดแต่งกิ่งแบบมอเตอร์เกียร์ทดกำลัง ลักษณะที่สำคัญคือ เครื่องมีน้ำหนักเบา ดำเนินทำจากวัสดุอลูมิเนียม สามารถปรับความยาวได้ สามารถตัดแต่งกิ่งไม้ผลได้ถึงถึงความสูง 5 เมตร ใบเลื่อยออกแบบเป็นเลื่อยโค้งขนาด 10 นิ้ว ใช้ต้นกำลังขับเคลื่อนไฟฟ้าขนาด 160 วัตต์ จากพลังงานแบตเตอรี่ขนาด 12 โวลต์ ชุดเกียร์ทด อัตรา 1 0:1 ผลการทดสอบพบว่า เครื่องตัดแต่งกิ่งชนิดเลื่อยชักแบบมอเตอร์เกียร์ทดกำลัง มีความสามารถในการทำงาน 1.2 ไร่ต่อวัน ความเร็วมอเตอร์ที่เหมาะสม 2,000 รอบต่อนาที ในขณะที่วิธีการใช้แรงงานตัดแต่งกิ่งมีความสามารถในการทำงาน 0.75 ไร่ต่อวัน ผลการวิเคราะห์เศรษฐศาสตร์วิศวกรรมพบว่าการใช้แรงงานตัดแต่งกิ่งมีต้นทุนค่าใช้จ่าย 800 บาท/ไร่ ในขณะที่การใช้เครื่องตัดแต่งกิ่งมีต้นทุนค่าใช้จ่ายต่ำกว่าที่ 510 บาท/ไร่ และมีจุดคุ้มทุนเมื่อตัดแต่งกิ่งเงาะ 22 ไร่

คำสำคัญ: เครื่องตัดแต่งกิ่งชนิดเลื่อยชัก; มอเตอร์เกียร์ทดกำลัง; กิ่งเงาะ

Abstract

Pruning is an important step in orchard management after harvesting. The current farmer workers climbed pruning because cutting equipment to higher ground, size can cut branches up to 1 inch. The cut branches of large engines, which weigh very agile and can't cut the high ground. This research aims to develop a prototype pruning is a motor gear. The structure is a lightweight handheld made of an aluminum adjustable axle, able to prune fruit trees up to a height of 5 meters, the saw blade is designed as a 10-inch curved saw, used the electric motor power of 160 watts of power, 12-volt transmission gear ratio of 10:1. Test results showed that pruning hacksaw a motor gearbox reduction in the capacity of 1.2 rai per day, the motor speed to 2,000 rpm, which the used of pruning labor has the capacity to work

0.75 rai per day. The economic analysis showed that the cost of pruning labor method was 800 baht/rai while the cost of pruning machine was lower than at 510 baht/rai and the break-even point of cutting rambutan branch was 22 rai.

Keywords: Hacksawmachine, Motorgearbox, Rambutan branch



การประชุมวิชาการสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 22
วันที่ 12-13 พฤษภาคม พ.ศ. 2564
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น



การพัฒนาเครื่องสไลด์กล้วยน้ำว้า

Development of Banana Slide Machine

กฤษฎากร บุดาจันทร์¹, นินพนธ์ ภูวเกียรติกำจร^{1**}, ธัญญา ประเมษฐานุวัฒน์¹ ปิยะพงษ์ ศรีวงษ์ราช²

Khridsadakhon Booddachan¹, Nipon Bhuwakietkumjohn^{1**}, Thanya Paramethanuwat¹, Piyapong Sriwongras²

¹มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ วิทยาเขตปราจีนบุรี, จังหวัดปราจีนบุรี, 25230

²มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, จังหวัดกรุงเทพมหานคร, 10903

¹King Mongkut's University of Technology North Bangkok Prachinburi Campus, Prachinburi Province, 25230

² Kasetsart University, Bangkok Province, 10903

**Corresponding author: Tel: +66-8-44-055-248, Fax: +66-37-217-337, E-mail: nipon.b@fitm.kmutnb.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องสไลด์กล้วยน้ำว้า ตัวเครื่องสไลด์ประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก คือ ชุดโครงสร้างเครื่อง ชุดต้นกำลังมอเตอร์ ชุดใบมีด ทำการป้อน กล้วยน้ำว้าไปยังช่องป้อน และทำการเก็บข้อมูล โดยทำการทดสอบความเร็วรอบที่ใช้ คือ 5638 และ 32 รอบ/นาที ทดสอบความหนาของใบมีดเพื่อตั้งความหนาของกล้วย จำนวน 2 ระดับ คือ 1.7 และ 0.5 มิลลิเมตร ผลการทดลองพบว่าประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องที่ความเร็วรอบ 3238 และ 56รอบ/นาทีตามลำดับระดับใบมีด 1.7 มิลลิเมตร ให้ประสิทธิภาพในการทำงานดีที่สุด ส่วนความเร็วรอบที่ 56 รอบ/นาทีจะได้ปริมาณน้ำหนักของกล้วยน้อยที่สุด

คำสำคัญ: กล้วย, สไลด์, การพัฒนา

Abstract

The objective of this research was to design and development of banana slide machine. The machine consists of 3 main parts, namely the machine structure set, Motor power unit and blade set. The scale of banana was 1.7 and 1 millimeter thickness. The speed used is 56 38 and 32 rpm. The results found that the efficiency of the operating speed of machine was 32 38 and 56 rpm respectively, at lade level 1.7 mm provided the best performance. As the speed of 56 rpm, the lower weight of the banana was recorded.

Keywords: banana, slide, development



การประชุมวิชาการสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 22
วันที่ 12-13 พฤษภาคม พ.ศ. 2564
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น



ผลของเทคนิคกระแสไฟฟ้าความเข้มต่ำต่อการรักษาคุณลักษณะเชิงคุณภาพของมะม่วงสุกตัดแต่งพร้อมบริโภค
Effect of Low-amperage electric current technique on retaining quality attributes of ready-to-eat
fresh cut mango

ดุสิตา หนูทอง^{a**}, ฐิติชญา พรหมขวัญ^a, มนัสยา จงศรีวัฒน์พร^a, วฤทธิ์ วิชกุล^b, บุษวรรณ หิรัญวรชาติ^a
Dusida Noothong^{a**}, Thitichaya Promkhwana^a, Manutsaya Jongsriwattanaporn^a,
Warit Wichakool^b, Bhudsawan Hiranvarachat^a

^aคณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อ.กาญจนวิชัย ต.คอหงส์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110

^bภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อ.กาญจนวิชัย ต.คอหงส์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110

^aFaculty of Agro-Industry, Prince of Songkla University, Korhong, Hatyai, Songkhla 90110

^bDepartment of Electrical Engineering, Faculty of Engineering, Prince of Songkla University, Korhong, Hatyai, Songkhla 90110

**Corresponding author: Tel: +66-7428-6320, E-mail: dusida.t@psu.ac.th

บทคัดย่อ

มะม่วงสุกตัดแต่งพร้อมบริโภคเป็นผลิตภัณฑ์ที่เน่าเสียง่ายเนื่องจากความเสียหายของเนื้อเยื่อผลไม้รวมถึงการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ระหว่างกระบวนการแปรรูปขั้นต้น งานวิจัยนี้จึง มีเป้าหมายในการ ศึกษาผลของ เทคนิคกระแสไฟฟ้าความเข้มต่ำต่อ การรักษาคุณลักษณะเชิงคุณภาพของมะม่วงสุกตัดแต่งพร้อมบริโภค โดยเริ่มแรกได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของสารละลายตัวกลางกรดอินทรีย์ 3 ชนิด (กรดซิตริก กรดแลคติกและกรดฟูมาริก) ร่วมกับการใช้กระแสไฟฟ้าความเข้มต่ำต่อการลดปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ปนเปื้อนในมะม่วงสุกตัดแต่งพร้อมบริโภคพบว่าสารละลายกรดแลคติกเป็นสารละลายตัวกลางในการนำไฟฟ้าที่สามารถลดปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ปนเปื้อนในมะม่วงสุกตัดแต่งพร้อมบริโภคได้มากที่สุดถึง 1.42 log CFU/g ($P < 0.05$) โดยไม่ส่งผลต่อค่าสีของมะม่วงสุกตัดแต่งพร้อมบริโภค จากนั้นจึงทำการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมของการใช้กระแสไฟฟ้าความเข้มต่ำ (ความเข้มกระแสไฟฟ้า ความเข้มข้นสารละลายตัวกลาง เวลา) ต่อการรักษาคุณภาพมะม่วงสุกตัดแต่งพร้อมบริโภค พบว่าการใช้กระแสไฟฟ้า 0.10 แอมแปร์ ร่วมกับสารละลายกรดแลคติก 2 % (v/v) เป็นเวลา 10 นาที ให้ประสิทธิภาพสูงสุดในการลดปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ ($P < 0.05$) โดยไม่ส่งผลกระทบต่อร้อยละการสูญเสียน้ำหนัก คุณภาพสี ความแน่นเนื้อ ค่าความเป็นกรดต่างและปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้เมื่อเทียบกับมะม่วงสุกตัดแต่งพร้อมบริโภคชุดควบคุม ($P > 0.05$)
คำสำคัญ: มะม่วงสุกตัดแต่งพร้อมบริโภค, กระแสไฟฟ้าความเข้มต่ำ, คุณลักษณะเชิงคุณภาพ

Abstract

Ready-to-eat fresh cut mangos are highly perishable food due to the tissue damages and microbial contamination during minimally process. This research aimed to study the effect of low-amperage electric current technique on quality attributes of ready-to-eat fresh cut mango. At first, the effect of three types of organic acid solution (citric acid, lactic acid and fumaric acid) as electrolytic solution combined with low-amperage electric current on microbial load reduction on ready-to-eat fresh cut mangos was investigated. The result showed that lactic acid was the best electrolytic solution that can use to reduce microbial load on ready-to-eat fresh cut mango by 1.42 log CFU/g ($P < 0.05$) without affecting to color of fresh cut mango. After that, the optimum electrical treatment condition (level of direct electric current, the concentration of electrolytic solution and treatment time) for retaining the quality of fresh-cut mango was studied. Using

direct electric current at 0.1 Ampere with lactic acid 2% (v/v) as electrolytic solution for 10 minutes was found to be the best treatment condition for reducing microbial loads ($P < 0.05$) by having no effect on percentage of weight loss, color quality, firmness, pH and total soluble solids when compared to untreated ready-to-eat fresh cut mango ($P > 0.05$).

Keywords: Ready-to-eat fresh cut mango, Low-amperage electric current, Quality attributes



การประชุมวิชาการสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 22
วันที่ 12-13 พฤษภาคม พ.ศ. 2564
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น



การผลิตเนยเทียมโดยใช้อาร์คดิสชาร์จพลาสมาจากขดลวดเทสลาในการเติมไฮโดรเจน

Production of Margarine using Tesla Coil Arc Discharge Plasma Hydrogenation

Kunlanan Puprasit¹, Doonyapong Wongsawaeng^{1**}, Kanokwan Ngaosuwan², Worapon Kiatkittipong³, Suttichai Assabumrungrat^{4,5}

¹ Research Unit on Plasma Technology for High-Performance Materials Development, Department of Nuclear Engineering, Faculty of Engineering, Chulalongkorn University, Bangkok 10330, Thailand

² Division of Chemical Engineering, Faculty of Engineering, Rajamangala University of Technology Krungthep, Bangkok 10120, Thailand

³ Department of Chemical Engineering, Faculty of Engineering and Industrial Technology, Silpakorn University, Nakhon Pathom 73000, Thailand

⁴ Center of Excellence in Catalysis and Catalytic Reaction Engineering, Department of Chemical Engineering, Faculty of Engineering, Chulalongkorn University, Bangkok 10330, Thailand

⁵ Chemical Engineering Research Center for Bio-, Circular- and Green- Economy (ChE-BCG), Department of Chemical Engineering, Faculty of Engineering, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand 10330

**Corresponding author. Doonyapong.W@Chula.ac.th. Department of Nuclear Engineering, Faculty of Engineering, Chulalongkorn University, 254 Phayathai Road, Pathumwan, Bangkok 10330, Thailand

บทคัดย่อ

ได้พัฒนานวัตกรรมการรูปแบบใหม่ในการผลิตเนยเทียมจากการใช้ขดลวดเทสลาเพื่อสร้างอาร์คดิสชาร์จพลาสมาสำหรับกระบวนการเติมไฮโดรเจนลงในน้ำมันปาล์มซึ่งกระบวนการนี้ไม่ใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาจึงเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมาก การทดลองได้ใช้น้ำมันปาล์ม 25 มิลลิลิตร, ก๊าซไฮโดรเจนบริสุทธิ์ที่อัตรา 150 มิลลิลิตรต่อนาที, กำลังไฟฟ้าเข้า 130 วัตต์, ระยะอาร์ค 7 มิลลิเมตรและทำการทดลองที่อุณหภูมิเริ่มต้น 30 °C (อุณหภูมิสูงขึ้นเป็น 95 °C จากพลาสมา) ทำการเติมไฮโดรเจนโดยใช้พลาสมาเป็นเวลา 2 ชั่วโมง ค่าไอโอดีนซึ่งเป็นค่าที่บอกถึงความอิ่มตัวของน้ำมันปาล์มได้ลดลงจาก 56.88 เป็น 45.60 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับงานวิจัยของภูประสิทธิ์ (ภูประสิทธิ์, 2020) และคณะซึ่งได้ทำการทดลองเติมไฮโดรเจนในน้ำมันปาล์มปริมาตร 25 มิลลิลิตรด้วยพลาสมาอุณหภูมิต่ำแบบไดอิเล็กทริกแบบริเออร์ดีสชาร์จ ซึ่งทำให้น้ำมันปาล์มมีค่าไอโอดีนลดลงจาก 60.89 เป็น 48.39 ในเวลา 4 ชั่วโมง คิดเป็นอัตราการลดลงของค่าไอโอดีนเท่ากับ 3.125 ต่อชั่วโมง จากผลการทดลองข้างต้นนั้น ค่าไอโอดีนลดลงในอัตรา 5.64 ต่อชั่วโมง เห็นได้ว่าสามารถทำปฏิกิริยาให้น้ำมันปาล์มอิ่มตัวได้เร็วกว่าเกือบ 2 เท่า ซึ่งเป็นวิธีการเติมไฮโดรเจนในน้ำมันปาล์มแบบใหม่ที่มีความน่าสนใจอย่างยิ่งและมีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ได้จริงในอนาคตการผลิตเนยเทียม

คำสำคัญ: เนยเทียม, การเติมไฮโดรเจน, ขดลวดเทสลา

Abstract

A novel technique for margarine production from palm oil using tesla coil to generate arc discharge plasma hydrogenation has been successfully developed. This green technique does not require a catalyst and is highly environmental-friendly. With 25 mL palm oil, pure H₂ gas at 150 mL/min, power input 130 W, 7 mm arc gap, and initial 31°C (rising to 95°C due to plasma), after 2 h of plasma hydrogenation, iodine value (IV) was reduced from 56.88 to 45.60. In terms of reaction kinetics for palm oil hydrogenation, when compared to the research of Puprasit et al. (Puprasit, 2020) who performed hydrogenation of 25 mL palm oil via a non-thermal dielectric barrier discharge (DBD) plasma technique with results showing that the IV of palm oil was reduced from 60.89 to 48.39 in 4 h of reaction time (a reduction rate of 3.125/h assuming linear kinetics), the present result shows a reduction of the IV from 56.88 to 45.60 in 2 h or a reduction rate of 5.64/h. Palm oil hydrogenation using the tesla coil arc discharge plasma method appears to exhibit an almost 2 times faster kinetic response than the DBD plasma technique, offering a significant improvement over the DBD plasma method. This novel plasma hydrogenation technique offers promising possibilities for commercial utilization by the edible oils industry.

Keywords: Margarine; Hydrogenation; Tesla Coil



การประชุมวิชาการสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 22
วันที่ 12-13 พฤษภาคม พ.ศ. 2564
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น



Development of torque transducer devices for measuring the power of Thai-Designed combine Harvester

N. Sokudlor^{1,2,3} S. Sudajan^{1,2,3*} K. Laloon^{1,2,3} P. Ansuree^{1,2,3} C. Junsiri^{1,2,3} A. Soihin^{1,2,3} and S. Charee^{1,2,3}

¹Agricultural Machinery and Postharvest Technology Center, Khon Kaen University, Khon Kaen, 40002, Thailand,

²Postharvest Technology Innovation Center, Ministry of Higher Education, Science, Research and Innovation, Bangkok, 10400, Thailand,

³Department of Agricultural Engineering, Faculty of Engineering, Khon Kaen University, Khon Kaen, 40002, Thailand.

**Corresponding author: Tel: +66-43-202-597; Email address: somsud@kku.ac.th

Abstract

Torque transducer devices were developed to investigate engine working load, an essential element in the study of the power transmitting from the engine system to the threshing system of a Thai combine harvester. The strain gauge full bridge type that connected with the Wheatstone bridge circuit were applied to torque transducer. Three power transmitting shafts were rebuilt for install torque transducers- engine shaft, threshing shaft (Threshing and Cooling systems) and header shaft (Feeding conveyor and Header systems). After install transducers and calibrated, reinstalled the shaft with the transducer in combine harvester for testing with No-load condition. The results found that the power transmission at engine speeds 900 to 1560 rpm of the engine 194 kilowatts (260 horsepower), had a significantly different effects on the power in all three shafts ($P < 0.01$). Increasing the speeds from 900 to 1550 rpm, the average power of each shaft increases linearly – the engine shaft increased from 5.59 to 20.96 kw the threshing shaft increased from 3.66 to 14.37 kw and the header shaft from 0.39 to 1.22 kw. An examination of the torque measurement device after using was found that: the average tolerances errors of the engine shaft, threshing shaft and header shaft were 0.75, 0.34 and 0.81 percent respectively. The error showed very low; therefore, the developed torque measurement device is reliable enough for further application.

Keywords: Thai combine harvester, Torque transducer, Strain gauge, Power transmission.



การประชุมวิชาการสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 22
วันที่ 12-13 พฤษภาคม พ.ศ. 2564
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น



การประเมินสมรรถนะเครื่องเกี่ยวขนาดเล็ก

Performance Evaluation of a Small Combine Harvester

กีรศักดิ์ หลวงฤทธิ์¹ และ เสมอขวัญ ตันติกุล^{1**}

Keerasak Loungrit¹ and Samerkhwan Tantikul^{1**}

สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ 502901

Agricultural Engineering Department, Faculty of Engineering and Agro-Industry, Maejo University 502901

**Corresponding author: Tel: +66-8-195-9232, Fax: +66-53-875-011, E-mail: Samerkhwan.ttk@gmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัย การประเมินสมรรถนะเครื่องเกี่ยวขนาดเล็กมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและประเมินสมรรถนะในการทำงานของเครื่องเกี่ยวขนาดเล็กต้นแบบ และวิเคราะห์ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ของเครื่องเกี่ยวขนาดเล็กต้นแบบการทดสอบเครื่องเกี่ยวขนาดเล็กรุ่น ENG-MJU-003 ดำเนินการทดสอบที่ หมู่บ้านแม่เตาไห ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ ผลการทดสอบพบว่าเครื่องเกี่ยวขนาดเล็กรุ่น ENG-MJU-003 ที่ใช้ความเร็วปฏิบัติงานเท่ากับ 0.93 km hr^{-1} มีความสามารถในการทำงาน 1.07 rai hr^{-1} อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง 3 l rai^{-1} เปอร์เซ็นต์การสูญเสียเมล็ดรวม 3.36% และเมื่อใช้ความเร็วปฏิบัติงานเท่ากับ 1.85 km hr^{-1} มีความสามารถในการทำงาน 1.46 rai hr^{-1} อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง 3.57 l rai^{-1} เปอร์เซ็นต์การสูญเสียเมล็ดรวม 6.74% และเมื่อใช้ความเร็วปฏิบัติงานเท่ากับ 3.1 km hr^{-1} มีความสามารถในการทำงาน 2.55 rai hr^{-1} อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง 3.7 l rai^{-1} เปอร์เซ็นต์การสูญเสียเมล็ดรวม 9.1% และผลการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ของเครื่องเกี่ยวขนาดเล็กรุ่น ENG-MJU-003 พบว่ามี จุดคุ้มทุน เท่ากับ 600 hr yr^{-1} พิจารณาอัตราการรับจ้างที่ $500 \text{ Baht rai}^{-1}$ จึงจะมีระยะเวลาในการคืนทุนเครื่องเกี่ยวขนาดเล็ก เท่ากับ 6 yr

คำสำคัญ: เครื่องเกี่ยวขนาดเล็ก, สมรรถนะ, จุดคุ้มทุน

Abstract

The purposes of this study were to study and estimate working ability of the small model harvesting machine and to analyze its economic data. The test of the ENG-MJU-003 Harvesting machine was set at the farm area of Mae Tao Hai village, Nong Han sub district, San Sai district, Chiangmai. The result of the study revealed that the ENG-MJU-003 using the speed of 0.93 km hr^{-1} could make 1.07 rai hr^{-1} working ability by using fuel 3 l rai^{-1} . The percentage of losing the rice seed is 3.36% . The ENG-MJU-003 using the speed of 1.85 km hr^{-1} could make 1.46 rai hr^{-1} working ability by using fuel 3.57 l rai^{-1} . The percentage of losing the rice seed is 6.74% . The ENG-MJU-003 using the speed of 3.1 km hr^{-1} could make 2.55 rai hr^{-1} working ability by using fuel 3.7 l rai^{-1} . The percentage of losing the rice seed is 9.1% . The analysis result of economic expenses of this ENG-MJU-003 Harvesting machine was found that the break-even point is 600 hr yr^{-1} . Considering the hire rating at $500 \text{ Bath rai}^{-1}$, it could make the period of gaining investment back in 6 yr .

Keywords: Combine harvester, ability, break-even point



การประชุมวิชาการสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 22
วันที่ 12-13 พฤษภาคม พ.ศ. 2564
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น



การพัฒนาชุดปลูกสตรอเบอร์รี่แนวตั้งแบบเอเฟรมเคลื่อนที่อัตโนมัติเพื่อเฉลี่ยรับแสงแดดธรรมชาติ

Development of rotating A-frame vertical racks for automatic average natural sunlight of strawberry cultivation

เอกภาพ ปานภูมิ^{1*}, วุฒิพล จันทร์สระคู¹, เวียง อากรชี่¹, สราวุฒิ ปานทน¹, ธนพงศ์ แสนจุ่ม¹, อานนท์ สายคำฟู¹, พงษ์วี นามวงศ์¹, อุทัยธานี¹, วรธนะ สมณี¹, กฤษณะ เทียนมณี¹

Akkaparp Panpoom^{1*}, Wuttiphol Chansrakool¹, Weang Arekornchee¹, Sarawuth Parnton¹, Tanapong Sanchum¹, Arnon Saicomfu¹, Pongrawee Namwong¹, Uthai Thani¹, Wanthanah Somnuk¹, Kridsana Tienmanee¹

¹สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตรกระทรวงเกษตรและสหกรณ์

1Agricultural Engineer, Agricultural Engineering Research Institute

Department of Agriculture, Ministry of Agriculture and Cooperatives

Bangkok 10900

*Corresponding author: Tel: 0879469151, E-mail: Superboomae@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ออกแบบชุดปลูกแบบลักษณะ A-Frame เพื่อติดตั้งให้ทำงานในโรงเรือนขนาด 6 x 24 m โดยเน้นออกแบบเพื่อใช้แสงอาทิตย์ตามธรรมชาติ มีลักษณะเป็นโครงเหล็กยาว 4 m หน้าตัดเป็นรูปตัว A ฐานล่างกว้าง 1.2 m ด้านบนกว้าง 0.6 m สูง 3 m มีโซ่ลำเลียงติดตั้งถาดปลูกกับโซ่โซ่ไปตามแนว A-Frame ได้จำนวน 12 ถาด ทำให้สามารถปลูกได้จำนวนต้นมากกว่าการปลูกแบบบนพื้นหรือโต๊ะปลูกธรรมดา 4.36 เท่า โดยโซ่จะพาถาดเคลื่อนจากจุดเริ่มต้นในตอนเช้าและกลับมาจุดเดิมในตอนเย็น บรรจวัสดุปลูกคือแกลบและขุยมะพร้าว มีระบบเซนเซอร์เพื่อเปิดปิดการให้น้ำแต่ละถาดอย่างแม่นยำวันละ 1 ครั้ง และตั้งเวลาให้น้ำเพียงพอต่อพืชที่ต้องการ ผลการทดลองการหมุน 3 แบบ ของชุด A-Frame 1,2,3 ตามความเข้มแสงในแต่ละวัน พบว่ากระบวนการเคลื่อนที่ของ A-Frame 1 มีความเหมาะสมในการนำมาใช้ปลูกสตรอเบอร์รี่พันธุ์พระราชทาน 80 มากที่สุด เพราะสามารถให้จำนวนช่อดอกสูงที่สุดคือ 3.19 ดอก/ต้น ซึ่งจำนวนดอกที่มากจะส่งผลให้ได้ผลผลิตมากตามด้วย

คำสำคัญ: ชุดปลูกพืชแนวตั้ง, หมุนรับแสงธรรมชาติ, สตรอเบอร์รี่

Abstract

This research has designed A-Frame type planting set to be installed to work in the 6x 24 m greenhouses with an emphasis on natural sunlight utilization. There is a 4 m long steel frame with a cross-section of A-shaped base, 1.2 m wide, 0.6 m wide and 3 m high, with a chain conveyor, 12 trays installed with a chain along the A-Frame line, making it possible to plant more than that of a traditional floor plan or table is 4 times. The chain moving the trays from the beginning in the morning and returning to their original point in the evening. Containing planting material is rice husk and coconut fluff. There is a sensor system to turn and close each tray of water precisely once a day and set the time to provide enough water for the plants needs. Results of 3 types of rotation experiments of the A-Frame series 1,2,3 according to daily light intensity It was found that the movement of A-Frame 1 was most suitable for growing the Royal 80 strawberry varieties because the maximum number of inflorescences was 3.19 flowers / plant. Which a large number of flowers will result in a large yield followed by.

Keywords: Vertical planting series, Move to receive natural light, Strawberry



การประชุมวิชาการสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 22
วันที่ 12-13 พฤษภาคม พ.ศ. 2564
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น



การประเมินผลเครื่องเกี่ยวขนาดถั่วเหลืองแบบติดรถแทรกเตอร์ขนาดเล็กในสภาพแปลง

Evaluation of soybean combine harvester attached a small tractor on the field

วุฒิปอล จันทร์สระคู^{1*} วรธนะ สมณี² เอกภาพ ปานภูมิ² อนุชิต ฉ่ำสิงห์³ สิทธิพงศ์ ศรีสว่างวงศ์⁴

wuttiphol chansrakoo¹ wanthanah somnuek² akkarpap panphoom² anuchit chamsing³ sittipong srisawangwong⁴

¹ ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมสุราษฎร์ธานี สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร.คันจูลี อ.ท่าชนะ จ.สุราษฎร์ธานี 84170

¹ Surat thani Agricultural Engineering Research Center, Agricultural Engineering Research Institute, Department of Agriculture. Khan thuli, Thachana, Surat thani 84170.

² ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมขอนแก่น สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร ต.บ้านทุ่ม อ.เมือง จ.ขอนแก่น 40000

² Khon Kaen Agricultural Engineering Research Center, Agricultural Engineering Research Institute, Department of Agriculture. Bantum, Muang, Khon Kaen 40000.

³ กลุ่มวิจัยวิศวกรรมหลังการเก็บเกี่ยว สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร จ.ปทุมธานี 12120

³ Postharvest Engineering Research Group, Agricultural Engineering Research Institute, Department of Agriculture, Pathumthani 12120

⁴ ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์ขอนแก่น กองวิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืช กรมวิชาการเกษตร อ.เมือง จ.ขอนแก่น 40000

⁴ Khon Kaen Seed Research and Development Center, Department of Agriculture, Muang, Khon Kaen 40000.

**wuttiphol chansrakoo: Tel: +66-8-9072-2155, Fax: +66-77-380-588, E-mail: wuttiphol@gmail.com

บทคัดย่อ

จากปัญหาการขาดแคลนแรงงานในขั้นตอนการเก็บเกี่ยวถั่วเหลือง การใช้เครื่องเกี่ยวขนาดที่มีขนาดใหญ่ยังมีข้อจำกัดในด้านของ ความสูญเสีย และลักษณะแปลงปลูกถั่วเหลืองทั่วไปไม่เหมาะสมกับการใช้งานของเครื่องจักรกลขนาดใหญ่ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ทดสอบและประเมินผลเครื่องเกี่ยวขนาดถั่วเหลืองแบบติดตั้งกับรถแทรกเตอร์ขนาดเล็ก ดำเนินการออกแบบและสร้างต้นแบบเครื่องเกี่ยวขนาด ถั่วเหลืองติดตั้งกับรถแทรกเตอร์ขนาด 21 แรงม้าเป็นต้นกำลังในการขับเคลื่อน โดยพัฒนาส่วนประกอบที่สำคัญ ได้แก่ ชุดหัวเกี่ยว ชุดลำเลียง ชุดนวดและทำความสะอาด มีสัดส่วนที่เหมาะสมกับขนาดรถแทรกเตอร์ ทดสอบประเมินผลสมรรถนะการทำงานของเครื่องต้นแบบใน ภาคนาม ซึ่งผลการทดสอบกับถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ในสภาพการปลูกแบบหว่าน พบว่ามีความสามารถในการทำงาน 0.55 ไร่ต่อชั่วโมง ที่ความเร็วในการขับเคลื่อน 1.25 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ประสิทธิภาพการทำงาน 70.24% อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง 3.45 ลิตรต่อไร่ ความสูญเสียเมล็ดจากการเกี่ยว 5.32% ความสูญเสียเมล็ดจากการนวด 4.26% ความสูญเสียเมล็ดรวมทั้งหมด 9.58% ประสิทธิภาพความ สะอาด 96.21% และไม่มีเมล็ดแตกหักจากการเกี่ยว และถั่วเหลืองพันธุ์ศรีสำโรง ในสภาพการปลูกแบบเป็นแถวพบว่า มีความสามารถใน การทำงาน 0.32 ไร่ต่อชั่วโมง ที่ความเร็วในการขับเคลื่อน 0.68 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ประสิทธิภาพการทำงาน 74.59% อัตราการสิ้นเปลือง น้ำมันเชื้อเพลิง 7.57 ลิตรต่อไร่ ความสูญเสียเนื่องจากการเกี่ยว 16.98% ความสูญเสียเนื่องจากการนวด 1.88% ความสูญเสียรวม 18.86% เปอร์เซ็นต์ความสะอาด 85.50% และไม่มีเมล็ดแตกหักจากการเกี่ยว เครื่องต้นแบบที่ได้นำไปใช้ประโยชน์สำหรับการพัฒนาต่อยอดการ ผลิตเครื่องเกี่ยวขนาดถั่วเหลืองแบบติดรถแทรกเตอร์เพื่อการค้าต่อไป

คำสำคัญ: เครื่องเกี่ยวขนาด, ถั่วเหลือง, รถแทรกเตอร์ขนาดเล็ก

Abstract

Due to the labor shortage of soybean harvesting process was an important problem. Using of large-sized combine harvesters were limited in terms of wastage and the typical soybean plot was unsuitable for large machinery. The objective of this research was to testing performance evaluation of soybean combine harvester which was attached to a small tractor. The design and construction of a prototype soybean combine harvester was done using tractors 21

HP. The important components of development i.e. cutting, conveying, threshing and cleaning were appropriate proportion of the size of the tractor. Testing was performance evaluation of prototype was investigated in field trail. The results showed Chiang Mai 60 soybeans in the condition of sowing cultivation, it was found that field capacity 0.55 rai per hour at a speed of 1.25 kilometers per hour, field efficiency 70.24%, fuel consumption rate 3.45 liters per rai, cutting loss 5.32%, unthreshed grain loss 4.26%, total loss 9.58%, cleaning efficiency 96.21% and none grain breakage. For testing of Sri Samrong soybeans in a row growing conditions, it was found that field capacity 0.32 rai per hour at a speed of 0.68 kilometers per hour, field efficiency 74.59%, fuel consumption rate 7.57 liters per rai, cutting loss 16.98%, unthreshed grain loss 1.88%, total loss 18.86%, cleaning efficiency 85.50% and none grain breakage. The prototype was able to utilize in further to development of a tractor-mounted soybean combine harvester for commercial purposes.

Keywords: Combine harvester, Soybean, Small tractor



การประชุมวิชาการสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 22
วันที่ 12-13 พฤษภาคม พ.ศ. 2564
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น



การออกแบบและประเมินผลของเครื่องล้างแ่กันตะวัน

Design and Evaluation of a Jerusalem Artichoke Washing Machine

วารีย์ ศรีสอน^{1**}, ณัฐพงษ์ ประภาการ¹, ขนิษฐา ชัยบรรดิษฐ์¹, จาริณี จงปลื้มปิติ¹, หฤทัย มาศโค้ง¹

Waree Srison^{1**}, Natthapong Prapakarn¹, Khanittha Chaibandit¹, Jarinee Jongpluempiti¹, Haruetai Maskong¹

¹คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน, นครราชสีมา, 30000

¹Faculty of Engineering and Architecture, Rajamangala University of Technology Isan, Nakhon Ratchasima, Thailand, 30000

**Corresponding author: Tel: +66-8-5006-5029, E-mail: waree.sr@rmuti.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ออกแบบและ ประเมินสมรรถนะ ของเครื่องล้างแ่กันตะวัน เพื่อช่วยแก้ไข้ปัญหาการขาดแคลนแรงงานในภาคเกษตรกรรม โดยเครื่องล้างแ่กันตะวัน ประกอบด้วย อ่างล้าง ตะแกรงหมุน ชุดกรองน้ำ และปั้มแรงดันน้ำ ประเมิน สมรรถนะของเครื่องล้างแ่กันตะวันจากความสามารถในการทำงาน เปอร์เซนต์ความสะอาด เปอร์เซนต์ความเสียหาย และพลังงานไฟฟ้า ได้ทำการศึกษาความเร็วตะแกรงหมุน 3 ระดับ ได้แก่ 17 27 และ 37 rpm และเวลาในการแช่ 2 ระดับ ได้แก่ 5 และ 10 min ผลการศึกษาพบว่าความเร็วตะแกรงหมุน มีผลต่อความสามารถในการทำงาน เปอร์เซนต์ ความสะอาด เปอร์เซนต์ความเสียหาย และพลังงานไฟฟ้า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับเวลาในการแช่ มีผลต่อ พลังงานไฟฟ้า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่มีผลต่อความสามารถในการทำงาน เปอร์เซนต์ความสะอาด และเปอร์เซนต์ความเสียหาย และปฏิสัมพันธ์ระหว่างความเร็วตะแกรงหมุนและเวลา ไม่มีผลต่อความสามารถในการทำงาน เปอร์เซนต์ความสะอาด เปอร์เซนต์ความเสียหาย และพลังงานไฟฟ้า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยความเร็วตะแกรงหมุน 27 rpm และเวลาในการแช่ 5-10 min มีความเหมาะสมสำหรับการทำงานของ เครื่องล้างแ่กันตะวันมากที่สุด ซึ่งมีความสามารถในการทำงาน 4.93 kg h⁻¹ เปอร์เซนต์ความสะอาด 57.20% เปอร์เซนต์ความเสียหาย 9.47% และพลังงานไฟฟ้า 6.93 kwh

คำสำคัญ: แ่กันตะวัน, เครื่องล้างแ่กันตะวัน, การล้างทำความสะอาด

Abstract

The objectives of this research were to design and performance assessment of Jerusalem Artichoke washing machine. The expectation of this research was to raise production of Jerusalem Artichoke to higher performance and safe work-times due to the shortage of labor in the agricultural sector. The components of Jerusalem Artichoke washing machine are basin, barrel washing, water purifier, and water pump. Performance was evaluated from capacity, percentage of cleaning, percentage of damage and electric power. Three levels of barrel speed (17, 27 and 37 rpm) and two levels of time (5 and 10 min). The result show that barrel speed significantly impacts all indicator. Time significantly impacts only electric power. The barrel speed was 27 rpm with time about 5-10 min are suitable operating factors of the Jerusalem Artichoke washing machine, providing capacity, percentage of cleaning, percentage of damage and electric power about 4.93 kg h⁻¹, 57.20%, 9.47%, and 6.93 kwh, respectively.

Keywords: Jerusalem Artichoke, Jerusalem Artichoke Washing Machine, Washing



การประชุมวิชาการสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 22
วันที่ 12-13 พฤษภาคม พ.ศ. 2564
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น



ผลของความเร็วลมและเวลาที่มีต่อสมรรถนะของเครื่องเป่าแห้งแแก่นตะวันหลังการล้างทำความสะอาด

Effect of Wind Speed and Time on Performance of Cleaned Jerusalem Artichoke Dryer

วารีย์ ศรีสอน^{1**}, พีรณัฐ อันสุรีย์¹, พลเทพ เวงสูงเนิน¹, สาวิตรี ประภาการ¹, ประเมศวร์ สุทธิประภา¹

Waree Srison^{1**}, Peeranat Ansuree¹, Ponthap Vengsungne¹, Sawitree Prapakarn¹, Paramet Suttiprapa¹

¹คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน, นครราชสีมา, 30000

¹Faculty of Engineering and Architecture, Rajamangala University of Technology Isan, Nakhon Ratchasima, Thailand, 30000

**Corresponding author: Tel: +66-8-5006-5029, E-mail: waree_sr@rmuti.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาปัจจัยในการทำงานที่เหมาะสมของเครื่องเป่าแห้งแแก่นตะวันหลังการล้างทำความสะอาด ประเมินสมรรถนะการทำงานจากความสามารถในการทำงาน เปอร์เซ็นต์แห้งโดยน้ำหนัก และพลังงานไฟฟ้าได้ทำการศึกษาความเร็วลม 3 ระดับ ได้แก่ 6 11 และ 16 m s⁻¹ และเวลาที่ใช้ในการเป่าลม 15 ระดับ ได้แก่ 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 และ 30 min ผลการศึกษาพบว่า ความเร็วลม เวลา และ ปฏิสัมพันธ์ระหว่าง ความเร็วลมและเวลา มีผลต่อความสามารถในการทำงาน เปอร์เซ็นต์แห้งโดยน้ำหนัก และพลังงานไฟฟ้าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยความเร็วลม 16 m s⁻¹ และเวลาใช้ในการเป่าลม 10 min มีความเหมาะสมสำหรับการทำงานของเครื่องเป่าแห้งแแก่นตะวันหลังการล้างทำความสะอาดมากที่สุด ซึ่งมีความสามารถในการทำงาน 16.40 kg h⁻¹ เปอร์เซ็นต์แห้งโดยน้ำหนัก 95.56% และมีพลังงานไฟฟ้า 0.10 kwh

คำสำคัญ: แแก่นตะวัน, เครื่องเป่าแห้ง, การล้างทำความสะอาด

Abstract

This project aimed to find out proper operating factors of cleaned Jerusalem artichoke dryer. Performance was evaluated from capacity, percentage of dry Jerusalem artichoke and electric power. Three levels of wind speed (6, 11 and 16 m s⁻¹) and fifteen levels of time (2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28 and 30 min). The result show that wind speed and time significantly impact all indicator. The wind speed was 16 m s⁻¹ with time about 10 min are suitable operating factors of the cleaned Jerusalem artichoke dryer, providing capacity, percentage of dry Jerusalem artichoke and electric power about 16.40 kg h⁻¹, 95.56% and 0.10 kwh, respectively.

Keywords: Jerusalem artichoke, Dryer, Washing



การประชุมวิชาการสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 22
วันที่ 12-13 พฤษภาคม พ.ศ. 2564
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น



อัตราส่วนและชนิดของสารกำจัดวัชพืชที่เหมาะสมในการฉีดพ่นด้วยโดรนในแปลงอ้อย

Appropriate herbicide ratios and types by drone spraying in sugarcane fields.

พีส คุณดี¹, ขวัญตรี แสงประชานารักษ์^{1**}, สันติไมตรี ก้อนคำดี², กิตติพิชญ์ อิงสถิตถาวร³,

Peace Koondee¹, Khwantri Saengprachatanarug^{1**}, Santimaitree Gonkhamdee², Kittiphit Ungsathittavorn³

¹ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ต.ในเมือง อ.เมือง จ.ขอนแก่น 40002

²ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ต.ในเมือง อ.เมือง จ.ขอนแก่น 40002

³55/5 หมู่ 7 ซอย ชลดา 11 ถนนคำไฮ-หนองโจด ตำบลบ้านเป็ด อำเภอเมืองขอนแก่น 40002 ประเทศไทย

¹ Faculty of Agricultural Engineering, Khon Kaen University, Muang, Khon Kaen, 40002, Thailand.

² Plant science and Agricultural resources, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Muang, Khon Kaen, 40002, Thailand.

³ Pulsawattavorn Cassava Farm, 55/5 Moo 7, Soi Chalada 11, Kham Hi-Nong Jot Road, Ban Pet Subdistrict Muang, Khon Kaen, 40002, Thailand.

**Corresponding author: Tel: +66-8-7668-9270, E-mail: khwantri@kku.ac.th

บทคัดย่อ

การฉีดพ่นสารเคมีคุมฆ่าวัชพืชให้ได้ประสิทธิภาพ จำเป็นต้องเลือกใช้อัตราส่วนและชนิดของสารให้มีความเหมาะสม ต่อพื้นที่ตั้งนั้น การทดสอบนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบเปรียบเทียบการคุมฆ่าวัชพืชของสารเคมี 2 กลุ่ม ประกอบด้วย กลุ่ม A ไซทรอน บีคานอ บีเคแมกซ์โพร และกลุ่ม B ทาซีแมกซ์โพร เบสมอร์ คลีโอ อัตราสารต่อพื้นที่มี 3 ระดับ คือ ตามคำแนะนำ เพิ่มจากคำแนะนำ 20 และ 40 % โดยทดสอบฉีดพ่นด้วยโดรนความเร็ว 2 m/s ในแปลงอ้อยขนาด 9 ไร่ ที่มีวัชพืชอายุมาก โดยแบ่งพื้นที่ทดสอบเป็น 7 แปลงย่อย เก็บข้อมูลที่ 3 วัน และ 30 วัน หลังพ่นสาร เพื่อใช้ในการวิเคราะห์โดยอาศัยค่าความสำคัญของวัชพืช (SDR) ซึ่งมีผลการทดสอบดังนี้ หลังฉีดพ่น 3 วัน พบว่ากลุ่มที่ SDR ดีที่สุดคือ A ที่เพิ่มอัตราสาร 40% และกลุ่ม B ตามคำแนะนำ ค่า SDR อยู่ที่ 8.54 และ 7.04% ตามลำดับ เมื่อฉีดพ่น 30 วัน กลุ่มที่ SDR ดีที่สุดคือกลุ่ม A ที่เพิ่มอัตราสาร 20% ค่า SDR อยู่ที่ 8.59% ส่วนกลุ่ม B พบว่ากลุ่มที่ให้สาร ตามคำแนะนำและกลุ่มที่เพิ่มอัตราสาร 40% ค่า SDR ใกล้เคียงกัน 8.64 และ 8.63% ตามลำดับ

คำสำคัญ: ค่าความสำคัญของวัชพืช (SDR), โดรน, สารกำจัดวัชพืช

Abstract

Effective weed control requires the information of optimal herbicide type and optimal ratio of herbicide per area. Therefore, the objective of this study was to compare the weed control performance of two herbicide groups, including A group (Zyton, Becano, and BK-max) and B group (Tazy-max pro, Besmor, and Clio). The ratio of herbicide per area used in this experiment has three levels i.e. standard level, overdose 20% from standard level, and overdose 40% from standard level. Weed control was tested using a spraying drone with 2 m/s of speed. A 9 rai of sugarcane field with full maturity age of weed growth was used in the experiment. The total field area was divided into 7 sub-plots. The data were collected after applying weed control for 3 and 30 days. Data analysis was performed using the summed dominance ratio (SDR) method. The results demonstrate that overdose 40% from standard level of A group and the standard level of B group provide the best result with the lowest SDR of 8.54 and 7.04%, respectively, for the data collected after applying weed control for 3 days. For the data collected after applying weed control for 30 days, it found that overdose 20% from standard level of A group provide the lowest SDR of 8.59%, whereas the standard level and overdose 40% from standard level of B group gave similar SDR of 8.64 and 8.63%, respectively.

Keywords: SDR, Drone, herbicide



การประชุมวิชาการสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 22
วันที่ 12-13 พฤษภาคม พ.ศ. 2564
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น



วิจัยและพัฒนาระบบควบคุมอัตโนมัติการให้น้ำทุเรียนโดยใช้ค่าจากถาดวัดระเหย (Epan)

Research and Development on Automatic Controller for Irrigation Systems in Durian using Evaporation pan (Epan)

พิมพ์ชนก ทัพภูมิ^{1*}, วิโรจน์ โหระศาสตร์^{1**}, บดินทร์ ณ จินดา^{1**}, อุทัย ธานี^{1**}, แพกตรีวิภา สุทธิวารีย์^{2**}

Pimchanok Tuppum^{1*}, Wirot Horasart^{1**}, Bodin Na Jinda^{1**}, Uthai Thani^{1**}, Pakwipa Suttiwaree^{2**}

¹ กลุ่มพัฒนาพื้นที่เกษตร สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม, กรุงเทพมหานคร, 10900

¹ Agricultural Land development sub-division, Agricultural Engineering Research Institute, Bangkok, 10900

² ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมจันทบุรี, จันทบุรี, 22000

² Agricultural Engineering Research Center of Chanthaburi, Chanthaburi, 22000

**Corresponding author: Tel: +66-9-4264-7171, E-mail: seiilast@gmail.com

บทคัดย่อ

การพัฒนาระบบควบคุมอัตโนมัติการให้น้ำทุเรียนโดยใช้ค่าจากถาดวัดระเหย (Epan) โดยใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino รุ่น MEGA เขียนโปรแกรมด้วย Arduino Software (IDE) โดยมีลำดับขั้นตอนการทำงานดังนี้ อ่านค่าจากเซนเซอร์วัดระดับน้ำ (pressure sensor) เพื่อคำนวณหาค่าการระเหย รับค่าจากเซนเซอร์วัดความเร็วลม ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ เพื่อเลือกค่า K_p อ่านค่าข้อมูล K_c , ปริมาณน้ำในดิน (SM), รัศมีทรงพุ่ม, อัตราจ่ายน้ำของหัวมินิสปริงเกอร์ คำนวณหาปริมาณการใช้น้ำของทุเรียน ตามสมการ $ET_c = K_p \times Epan \times K_c$ คำนวณเวลาที่ให้น้ำ ตามสมการ $T = IR/q$ เมื่อประมวลผลเสร็จ ส่งสัญญาณเปิดปั๊มน้ำและโซลินอยด์วาล์ว เมื่อทำงานครบเวลา ส่งสัญญาณจบการทำงาน ทำการติดตั้งและทดสอบที่ สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรมกรุงเทพ ฯ การทดสอบแบ่งเป็น 2 กรณี คือ กรณีที่ 1 ปริมาณน้ำในดินเท่ากับศูนย์ หรือไม่มีฝนตก กรณีที่ 2 มีปริมาณน้ำในดินหรือมีฝนตก ผลการทดสอบระบบควบคุมฯ มีการทำงานตามลำดับขั้นตอนตามที่ออกแบบไว้ทั้ง 2 กรณี เปรียบเทียบการวัดระดับน้ำที่วัดจากตะขอ (Hook) กับเซนเซอร์วัดระดับน้ำ ความคลาดเคลื่อนของเซนเซอร์เฉลี่ยที่ 13.16% เปรียบเทียบเวลาการให้น้ำที่คำนวณโดยระบบควบคุมฯ กับเวลาที่คำนวณได้จากสูตร มีความคลาดเคลื่อน 0.52%

คำสำคัญ: ระบบควบคุมอัตโนมัติการให้น้ำ, การระเหยน้ำ, ทุเรียน

Abstract

Developing on Automatic Controller for Irrigation Systems in Durian using Evaporation pan (Epan), equipped with Arduino Mega microcontroller, which programmed by Arduino software (IDE). The system receives data from sensors, including a water level sensor (pressure sensor) which, calculate water evaporation, a wind speed sensor, a humidity sensor, which for selecting K_p culminate in K_c , water content (SM), canopy radius, mini sprinkle nozzle flow rate, durian water usage, which calculated from an equation ($ET_c = K_p \times Epan \times K_c$) and watering time from a formular ($T = IR/q$). The prompt datasets are computed then signal to a pump beside solenoid valves; operating time subjected to the program. The system is set at Agricultural Engineering Research Institute, Bangkok. The experiments are designed into two cases: case1, soil water content is zero, otherwise it is no rain: case2, soil water content is not equal to zero, in other words this case presents existence of the rain. The system is tasted to simulate the two experimental

circumstances. Comparing a hook gauge, which used for measuring water level, and the water level sensor; the discrepancies are 13.16% respectively. Comparing watering time of the program and the formula; the discrepancies are 0.52%.

Keywords: Automatic irrigation control system, Evaporation, Durian.



การประชุมวิชาการสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 22
วันที่ 12-13 พฤษภาคม พ.ศ. 2564
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น



การศึกษาความเป็นไปได้สำหรับการประเมินปริมาณแป้งในหัวมันสำปะหลังโดยใช้เนียร์อินฟราเรดสเปกโทรสโกปี Feasibility study to evaluation the starch content in cassava tubers based on near infrared spectroscopy

กานต์วิสิทธิ์ มาระภูมิ¹, ขวัญตรี แสงประชานารักษ์¹, เสรี วงษ์พิเชษฐ¹ และ เจษฎา โพธิ์สม ชื่อผู้แต่ง^{1**}
Kanvisit Maraphum^{1*}, Khwantri Saengprachatanarug^{1*} Seree Wongpichet, Jetsada Posom^{1**}

¹สาขาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น,ขอนแก่น,40002

²กลุ่มวิจัยวิศวกรรมประยุกต์เพื่อพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น, ประเทศไทย, 40002

¹Department of Agricultural Engineering, Faculty of Engineering, Khon Kaen University, Khon Kaen, 40002, Thailand.

²Applied Engineering for Important Crops of the North East Research Group, Khon Kaen University, Khon Kaen 40002, Thailand.

**Corresponding author: Tel: +66-61773-9618, E-mail: jetspo@kku.ac.th

บทคัดย่อ

การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการทำนายปริมาณแป้ง ในหัวมันสำปะหลัง สดโดยใช้สเปกโทรสโกปีใกล้อินฟราเรด (NIR) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวัดค่าแป้งในหัวมันสำปะหลังที่ใช้สำหรับโครงการปรับปรุงพันธุ์ การศึกษานี้ใช้เครื่องเนียร์อินฟราเรดสเปกโตรมิเตอร์แบบพกพาในช่วงความยาวคลื่น 570–1031 นาโนเมตรในการประเมิน แป้งในหัวมันสำปะหลังสด แบบจำลองการทำนายถูกสร้างขึ้นโดยใช้การถดถอยกำลังสองน้อยที่สุด บางส่วน(Partial least square regression)กับเนียร์อินฟราเรดสเปกตรัม สเปกตรัมที่ได้รับในโหมดอินเตอร์แอ็คแตนซ์ (interactance)โดยแบบจำลองที่มีประสิทธิภาพได้รับการพัฒนาจากพื้นที่ความยาวคลื่น 600–1000 นาโนเมตรโดยมีการปรับปรุงสเปกตรัมโดยใช้การทำอนุพันธ์อันดับสอง ผลลัพธ์ของแบบจำลองให้ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) และค่าความคลาดเคลื่อนของค่าเฉลี่ยรากของชุดสร้างแบบจำลอง (Root mean square error of calibration)ที่ 0.73 และ 1.93% ตามลำดับ ผลลัพธ์แสดงให้เห็นว่าเทคนิคเนียร์อินฟราเรดสเปกโทรสโกปีสามารถประเมินแป้งในหัวมันสำปะหลังได้ นอกจากนี้ยังสามารถใช้เป็นเครื่องมือทางเลือกที่เหมาะสมสำหรับนักพัฒนาพันธุ์เพื่อใช้วัดและติดตามพฤติกรรมการสะสมแป้งในหัวมันในระหว่างการพัฒนาพันธุ์

คำสำคัญ: มันสำปะหลัง, เนียร์อินฟราเรด, แป้ง

Abstract

This objective of this experiment is feasibility study the prediction of starch content (SC) of cassava tubers using near-infrared (NIR) spectroscopy, aiming to measure the SC in cassava tubers utilised for a breeding programme. This study applies a portable NIR spectrometer across the wavelength range of 570–1031 nm in the evaluation of SC in fresh cassava tubers. The prediction models are established using partial least squares (PLS) regression with NIR spectra obtained in interactance mode. The effective model was developed from the wavelength region of 600–1000 nm with spectral pre-processing of the second derivative, giving the coefficient of determination (R^2) and root mean square error of calibration (RMSEC) of 0.73 and 1.93%, respectively. The result demonstrates that SC of cassava tubers can be measured by a spectroscopic method. Besides, it can be used as an alternative tool which is appropriate for the breeder use to follow the behavior of SC during breeding.

Keywords: cassava, NIR, starch content.



การประชุมวิชาการสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 22
วันที่ 12-13 พฤษภาคม พ.ศ. 2564
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น



การศึกษาเปรียบเทียบค่าทางไฟฟ้าของตัวอย่างปาล์มน้ำมันด้วยหัววัดแบบเข็มและหัววัดทรงกระบอกกับเครื่องวัดค่าทางไฟฟ้ามาตรฐาน

Contrastive Study on Electrical Properties of Oil Palm Samples Between Needle and Cylinder Measuring Probs with Standard Electrical Multimeters

ปรีดาวรรณ ไชยศรีชวลิตชูศักดิ์^{1**}, ชวประดิษฐ์นายพงษ์วิ นามวงศ์ปริญญวัฒน์¹, อยู่ทองอินทร์ชธร อ่างบุญพงษ์สุรชาติ¹, รัชยาทอง Preedawan Chaisrichonlathan^{1*}, Chusak Chavapradit¹, Pongrawee Namwong¹, Parinyawat Yoothongin¹, Kochathorn Angboonpong¹, Surachart Rayathong¹

¹กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ, 10900

¹ Department of Agriculture, Bangkok, 10900

**Corresponding author: Tel: +66-8-0588-4959, Fax: +66-2-529-0664, E-mail: jasmine.1100@hotmail.com

บทคัดย่อ

การเก็บเกี่ยวปาล์มน้ำมันในช่วงที่ปาล์มสุกพอดีจะได้เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูงสุดซึ่งจะทำให้เกษตรกรและประเทศมีรายได้เพิ่มขึ้น อีกทั้งกระทรวงเกษตรและสหกรณ์มีนโยบายจะประกาศบังคับการซื้อขายปาล์มทะเลตามเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะเล แต่ปัจจุบันยังไม่มีเครื่องมือวัดเปอร์เซ็นต์น้ำมันปาล์มที่สามารถวัดได้ถูกต้อง รวดเร็ว สอดคล้องกับการวัดด้วยวิธีมาตรฐาน โดยการซื้อขายปาล์มทะเลในปัจจุบันยังขึ้นอยู่กับความพอใจของผู้ซื้อ ทำให้การซื้อขายขาดความยุติธรรม การออกแบบเครื่องวัดเปอร์เซ็นต์น้ำมันปาล์มในทะเลปาล์มต้องคำนึงถึงลักษณะของปาล์มทะเลที่มีส่วนที่ให้น้ำมันและไม่ให้น้ำมันอีกทั้งมีความสุกแก่ของผลปาล์มไม่เท่ากันทั้งทะเล การศึกษาความสัมพันธ์ของค่าทางไฟฟ้า เช่น ความจุไฟฟ้า และ ความต้านทานไฟฟ้า กับ ความชื้นของตัวอย่างปาล์มเป็นแนวทางที่จะหาเปอร์เซ็นต์น้ำมันปาล์มโดยใช้เวลาน้อยในการตรวจวัดได้ โดยออกแบบ สร้างและทดสอบหัววัด 2 แบบ ได้แก่ หัววัดแบบทรงกระบอกใส่ผลปาล์ม 25 ผล หัววัดแบบเข็มแบบแทงผลปาล์มที่ละผล พบว่า หัววัดแบบทรงกระบอกมีความแม่นยำกว่าหัววัดแบบเข็ม โดยความจุไฟฟ้าเป็นคุณสมบัติทางไฟฟ้าที่เหมาะสม สอดคล้องกับการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์น้ำมันปาล์มด้วยวิธีมาตรฐาน

คำสำคัญ: ปาล์มทะเล, ความจุไฟฟ้า, การวิเคราะห์องค์ประกอบทะเล

Abstract

Harvesting of oil palm at ripening stage will provide highest percentage of oil and cause in increasing of farmer and country incomes. Ministry of Agriculture and Cooperatives policy for oil palm looking forward to announce a regulation for palm dealing to be committed on oil percentage. Nevertheless, there is currently no accurate, fast and standardized instruments for measuring palm oil percentage. Fresh bunch price is presently unfair set by buyer. Consideration of all oil palm bunch characteristics consists of oil and non-oil portions and irregular maturity of oil palm bunch had to be concluded in design and development of palm oil percentage meter. Study on relationship between electrical properties such as resistance and capacitance and moisture content of palm samples were established as short period of oil percentage determination. Electrical probes have been developed for measuring electrical properties of oil palm, measured electrical properties value. Two electrical probes consisted of cylindrical type pitcher and needle types were designed, constructed and tested. Methods of measurement of the probes were different such

as 25 palm fruits were packed and measured in cylindrical type pitcher. Results showed that appropriate probe is cylindrical type and apposite electrical property is capacitance.

Keywords: Palm bunch, Capacitance, Composition analysis method



การประชุมวิชาการสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 22
วันที่ 12-13 พฤษภาคม พ.ศ. 2564
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น



เกณฑ์การออกแบบเครื่องผสมสารเคมีอัตโนมัติที่เหมาะสมสำหรับการฉีดพ่นโดยใช้โดรน

Optimal design criteria of automatic mixing machine for chemical drone sprayer.

เชมพัฒน์ ภูเจริญศิลป์¹, ขวัญตรี แสงประชานารักษ์^{1, 2*}, เสรี วงศ์พิเชษฐ¹, เจษฎา โพธิ์สม¹, กิตติพิชญ์อิงสถิตย์ถาวร³, Eizo Taira⁴
Khemmapat Pucharoensilp¹, Khwantri Saengprachatanarug^{1, 2*}, Seree Wongpichet¹, Jetsada Posom¹, Kittiphit
Ungsathittavorn³, Eizo Taira⁴

¹คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น อำเภอเมืองขอนแก่น 40002 ประเทศไทย

²วิศวกรรมประยุกต์สำหรับพืชสำคัญของกลุ่มวิจัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือมหาวิทยาลัยขอนแก่น อำเภอเมืองขอนแก่น 40002 ประเทศไทย

³ไร่อ้อยพุลสวัสดิ์ถาวร 55/5 หมู่ 7 ซอย ชลดา 11 ถนนคำไฮ-หนองโจด ตำบลบ้านเป็ด อำเภอเมืองขอนแก่น 40002 ประเทศไทย

⁴คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยริวกิวโอกินาวา 903-0213 ประเทศญี่ปุ่น

¹Engineering, Khon Kaen University, Muang, Khon Kaen, 40002, Thailand.

²Applied Engineering for Important Crops of the North East Research Group, Khon Kaen University, Muang, Khon Kaen, 40002, Thailand

³Pulsawattavorn Sugarcane Farm, 55/5 Moo 7, Soi Chalada 11, Kham Hi-Nong Jot Road, Ban Pet Subdistrict Muang, Khon Kaen, 40002, Thailand.

⁴Faculty of Agriculture, University of the Ryukyus, Okinawa 903-0213, Japan

**Corresponding author: Tel: +66-8-7668-9270, E-mail: khwantri@kku.ac.th

บทคัดย่อ

ปัจจุบันมีการนำโดรนฉีดพ่นทางเกษตรเข้ามาใช้ในการแปลงเกษตรกรรมกันอย่างแพร่หลาย แต่ยังไม่สามารถใช้งานโดรนฉีดพ่นได้อย่างเต็มความสามารถของโดรน เนื่องจากโดรนต้องจอดรอการผสมสารเคมี หลังจากทำการฉีดพ่นจนหมดถังบรรจุในแต่ละรอบที่บินฉีดพ่น การทำงานผสมสารเคมีใช้เวลามากกว่างานบินฉีดพ่น เพราะวิธีผสมสารเคมีปัจจุบัน ใช้แรงงานคนและอุปกรณ์อย่างง่ายในการตวงวัดสารเคมี และการผสมสารเคมีให้ละลายกับน้ำจนเป็นเนื้อเดียวกัน ดังนั้น ในกรณีที่มีสารเคมีที่ไม่ใช่ของเหลว จึงมักมีปัญหาเพิ่มขึ้น กล่าวคือ สารละลายภายหลังการผสมไม่เป็นเนื้อเดียว ส่งผลให้เกิดการอุดตันที่หัวฉีด ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงสนใจศึกษาพัฒนาเครื่องผสมสารเคมี เพื่อลดเวลาการผสมและลดปัญหาสารละลายภายหลังการผสมไม่เป็นเนื้อเดียว ซึ่งการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเพื่อพัฒนาเกณฑ์การออกแบบ (Design criteria) เครื่องผสมสารเคมีอัตโนมัติที่เหมาะสมสำหรับการฉีดพ่นโดยใช้โดรน ซึ่งผลทดสอบพบว่าการผสมสารเคมีใช้เวลามากกว่าเวลาในการบินโดยเฉลี่ย 00:47 วินาที/รอบการบิน และพบว่าเกณฑ์การออกแบบ (Design criteria) ที่เหมาะสม ควรออกแบบให้เครื่องผสมสารเคมี ใช้เวลาในการผสมสารเคมีไม่เกิน 1:22 นาที/รอบการบิน ที่ปริมาณสารละลาย 0.75L (รวมน้ำ) และไม่เกิน 3:32 นาที/รอบการบิน ที่ปริมาณสารละลาย 10 L โดยที่มีอุปกรณ์ในการตวงวัดสารเคมีทั้งหมด 4 ชุดด้วยกัน ประกอบด้วย ชุดสำหรับตวงวัดของเหลวจำนวน 3 ชุด (รวมน้ำ) และสำหรับตวงวัดของแข็งจำนวน 1 ชุด ขณะเดียวกันเพื่อให้สารละลายผสมเข้ากันได้อย่างสมบูรณ์ จำเป็นต้องมีกลไกวนสารละลายที่เหมาะสม เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาสารเคมีอุดตันที่หัวฉีด

คำสำคัญ: โดรนฉีดพ่น, เครื่องผสม, สารเคมีทางการเกษตร

Abstract

Recently, drone sprayer has been increasingly used in crop management, however, their full working capacity is not able to fully use yet due to passive working time, for instance waiting for chemical to be mixed because chemical mixing requires manual work and time for chemical to completely dissolve. While too early mixing produces sediment

in solution after kept for long time. The results show that the chemical mixing process consumes longer time than spraying time in average 47 second per flight mission. For chemical substance in liquid form, it is recommended that drone speed should be at 5 meters per second, and consumed time for mixing chemical solution should be less than 108 seconds per flight mission for solution 0.75 liter and consume time for dissolving chemical solution should be less than 335 seconds per flight mission for solution 10 liters. For chemical substance in solid form, it is recommended that drone speed should be at 3 meters per second, and consumed time for mixing chemical solution should be less than 121 seconds per flight mission for solution 1.2 liter and consume time for dissolving chemical solution should be less than 495 seconds per flight mission for solution 10 liters. To get the mentioned amount of consume time for mixing as mentioned above, 4 equipment are required to measure amount of chemical substance such as 3 equipment for measure amount chemical in liquid form and one equipment for measuring chemical in solid form.

Keywords: Drone sprayer, Mixing machine, Agricultural chemical



การประชุมวิชาการสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 22
วันที่ 12-13 พฤษภาคม พ.ศ. 2564
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น



การศึกษาการเคลื่อนที่ของเมล็ดข้าวเปลือกในหอบแห้งแบบลมร้อนด้วยวิธีการจำลองด้วยคอมพิวเตอร์

Computer Simulation Study of Paddy Motion in Hot Air Drying Chamber

ณัฐพงษ์ วงศ์บับพา^{1*}, ธรรมรัตน์ แยกสูงเนิน¹, กระวี ตรีอำรรค¹, เทวรัตน์ ตรีอำรรค², ปรีดา ปรากฏมาก³

Nuttapong Wongbubpa^{1*}, Thummarat Yabsungnoen¹, Krawee Treemnu¹, Tawarat Treemnu², Preeda Prakotmak³

¹สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล, สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, นครราชสีมา, 30000

²สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตร, สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, นครราชสีมา, 30000

³ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, จังหวัดนครปฐม, 73140

¹School of Mechanical Engineering, Institute of Engineering, Suranaree University of Technology, Nakhon Ratchasima, 30000

²School of Agricultural Engineering, Institute of Engineering, Suranaree University of Technology, Nakhon Ratchasima, 30000

³Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University Kamphaeng saen Campus, Nakhon Pathom, 73140

*Corresponding author: Tel: 062-714-9796, E-mail: Nuttapong1441.W@gmail.com

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้นำเสนอการศึกษาการเคลื่อนที่ของอนุภาค (เมล็ดข้าวเปลือก) ในหอบแห้งที่ใช้อากาศอบแห้งแบบไหลเป็นช่วง (Pulse flow) ด้วยการจำลองรวมแบบ CFD-DEM การศึกษาใช้แบบจำลองหอบแห้งที่มีขนาดความสูง 2 m เส้นผ่านศูนย์กลาง 2 in จำลองการเคลื่อนที่ของเมล็ดข้าวเปลือกในหอบแห้งภายใต้การไหลของอากาศแบบเป็นช่วงแตกต่างกัน 4 กรณี ทำการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของตำแหน่งการเคลื่อนที่ ความเร็ว เรย์โนลด์นัมเบอร์ และระยะทางรวมของการเคลื่อนที่ของเมล็ดข้าวเปลือกเมื่ออยู่ในหอบแห้งภายในระยะเวลา 3 s ผลการจำลองพบว่า การสร้างการไหลของอากาศอบแห้งแบบเป็นช่วง (Pulse flow) สามารถเพิ่มระยะการเคลื่อนที่ของเมล็ดข้าวเปลือกในท่อได้มากกว่าความยาวหอบแห้ง ความเร็วของการไหลในท่ออบแห้งมีสถานะไม่คงที่ขึ้นอยู่กับรูปแบบของช่วงอากาศที่กำหนด ซึ่งทำให้เกิดความปั่นป่วนสำหรับการไหลได้อย่างดีและส่งผลกระทบต่อเรย์โนลด์นัมเบอร์โดยระยะทางที่เมล็ดข้าวเปลือกเคลื่อนที่ได้มากที่สุดเท่ากับ 2.59 m ภายในเวลา 3 s ในขณะที่ค่าสูงสุดของเรย์โนลด์นัมเบอร์จากทั้ง 4 กรณีมีค่าใกล้เคียงกันเนื่องจากกำหนดความเร็วอากาศสำหรับการอบแห้งเท่ากันทุกกรณี คำสำคัญ: พลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณ, อนุภาคแบบไม่ต่อเนื่อง, การไหลแบบเป็นช่วง, การอบแห้ง

Abstract

This research article presents the study of motion of particles (Paddy kernels) in drying tube under the pulse flow of drying air by using of CFD-DEM technique. A drying tower with a height of 2 m and a diameter of 2 in was used in the study and the 4 different of pulse flow drying air was employed in this simulation. The kinematics motion of paddy kernels was analyzed to evaluate an average of position, velocity, Reynolds number and total distance of motion under the 3 s of simulation period. The result show that the using of pulse flow drying air was able to increase the travel distance of the paddy kernels in the tube over the drying tube length. The flow velocity in the drying tube is unstable and depend on the pulse flow pattern of drying air. It results in turbulence flow generation and affects to the Reynolds number. The distance that the paddy kernels traveled was a maximum of 2.59 m in 3 s, while the maximum Reynolds number from all cases was similar because the drying air velocity was equal in all cases.

Keywords: CFD, DEM, Pulse flow, Drying



การประชุมวิชาการสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 22
วันที่ 12-13 พฤษภาคม พ.ศ. 2564
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น



การศึกษาค่าความชื้นสมดุลของข้าวขาวดอกมะลิ 105 Study of Equilibrium Moisture Content of Khao Dawk Mali 105 ทินกร เพ็งประโคน^{1*}, กระจวี ตรีอำนาจ¹ และเทวรัตน์ ตรีอำนาจ² Tinnakorn Pengprakhon^{1*}, Krawee Treeamnuk¹, Tawarat Treeamnuk²

¹ สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล สำนักวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี 30000

¹ School of Mechanical Engineering, Institute of Engineering, Suranaree University of Technology, Nakhon Ratchasima, 30000

**Corresponding author: Tel: +66-8-3124-8484, E-mail: Tinnakornsut@gmail.com

บทคัดย่อ

สำหรับงานวิจัยนี้เป็นการหาค่าความชื้นสมดุล และ เปรียบเทียบหาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมสำหรับข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่อุณหภูมิ 60 °C ซึ่งทำการทดลองโดยการนำตัวอย่างข้าวขาวดอกมะลิ 105 บรรจุในกล่อง ที่สภาวะอากาศถูกควบคุมความชื้นด้วยสารละลายเกลืออิ่มตัว ในช่วงค่าวอเตอร์แอกติวิตี้ 0.05-0.80 จนกว่ามวลของตัวอย่างจะมีค่าคงที่ จากนั้นจึงนำตัวอย่างมาหาค่าความชื้นสมดุล และทำการนำแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ คือ GAB, Peleg, Oswin, Henderson, Henderson & Thompson, Chung & Pfof และ Halsey มาใช้ในการวิเคราะห์ผลการทดลอง โดยจากผลการทดลองพบว่าที่อุณหภูมิเดียวกันนั้น เมื่อค่าวอเตอร์แอกติวิตี้เพิ่มขึ้น ค่าความชื้นสมดุลจะเพิ่มขึ้น และจากการทดลองยังพบว่าแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับทำนายค่าความชื้นสมดุลของ Henderson มีความเหมาะสมที่สุดสำหรับใช้ทำนายค่าความชื้นสมดุลของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่อุณหภูมิ 60 °C

คำสำคัญ: ข้าวขาวดอกมะลิ 105, ความชื้นสมดุล, แบบจำลองทางคณิตศาสตร์

Abstract

The objectives of this research were to determine the equilibrium moisture content and the mathematical models of equilibrium moisture content which was suitable for Khao Dawk Mali 105 at 60 °C. The experiment was made by placing samples in a container where the humidity was controlled by Standard saturated salt solutions at water activity (a_w) range of 0.05 to 0.80 until the mass of samples was constant and then the equilibrium moisture content was determined. The Mathematical models which consisted of GAB, Peleg, Oswin, Henderson, Henderson & Thompson, Chung & Pfof and Halsey were used to analyze the results. The experiment found that at the same temperature when the water activity increased the equilibrium moisture content would increase and this experiment found that The Mathematical model which was suitable for predicting the humidity of Khao Dawk Mali 105 at 60 °C was Henderson model.

Keywords: Khao Dawk Mali 105, equilibrium moisture content, mathematical models



การประชุมวิชาการสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 22
วันที่ 12-13 พฤษภาคม พ.ศ. 2564
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น



ผลของการปรับสภาพด้วยวิธีการลวกต่อสมบัติทางกายภาพและเนื้อสัมผัสของมะม่วงโชคอนันต์อบแห้ง

Effect of Blanching Pretreatment on Physical Properties and Texture of Dried Chok-Anun Mango

จันทนา สีลาน้ำเที่ยง^{1**}, เทวรัตน์ ตรีอำนรรค¹, กระวี ตรีอำนรรค²

Jantana Seelanamtiang^{1**}, Tawarat Treamnuk¹, Krawee Treamnuk²

¹สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตร สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, นครราชสีมา, 30000

¹School of Agricultural Engineering, Institute of Engineering, Suranaree University of Technology, NakhonRatchasima, 30000

²สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, นครราชสีมา, 30000

²School of Mechanical Engineering, Institute of Engineering, Suranaree University of Technology, NakhonRatchasima, 30000

**Corresponding author: Tel: +66-9-0815-3241, E-mail: jarjantanasee@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการปรับสภาพด้วยวิธีการลวกต่อ สมบัติทางกายภาพและเนื้อสัมผัส ของมะม่วง โชคอนันต์อบแห้ง ทำการปรับสภาพชิ้นมะม่วงก่อนการอบแห้งด้วยวิธีการลวกด้วยน้ำร้อนเป็นระยะเวลา 3 ช่วง คือ 1, 2 และ 3 นาที แล้วทำการอบแห้งด้วยเครื่องอบแห้งแบบบีบความร้อนที่อุณหภูมิ 50 °C เป็นเวลา 16 ชั่วโมง ผลของการทดลองพบว่า มะม่วงอบแห้งที่ไม่ผ่านการปรับสภาพ และมะม่วงที่ปรับสภาพด้วยการลวกน้ำร้อนค่าสีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) และเนื้อสัมผัสของมะม่วงอบแห้งที่ ทดสอบด้วยวิธี Texture profile analysis พบว่าค่า hardness, cohesiveness และ chewiness ไม่มีความแตกต่างกัน ($p > 0.05$) ส่วนค่า Springiness มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) ซึ่งระยะเวลาที่เหมาะสมในการปรับสภาพมะม่วงด้วยวิธีการลวกด้วยน้ำร้อน คือ 1 นาที คำสำคัญ: การปรับสภาพ, มะม่วงอบแห้ง, การลวกด้วยน้ำร้อน

Abstract

The objective of this research is to study the effect of blanching treatment on the physical properties and texture of dried Choke-Anan mango. The pieces of fresh mango before drying was treated by blanching with hot water for 3 periods of 1, 2, and 3 minutes and then drying with a heat pump dryer at 50 °C for 16 hours. The untreated dried mango and the dried mango treated with hot water blanching were significantly different in color values ($p \leq 0.05$). The texture of dried mango was tested by texture profile analysis method was found that there was no different in the hardness, cohesiveness, and chewiness values ($p > 0.05$), but the springiness was significantly different ($p \leq 0.05$), blanching the mango in hot water for 1 minute is the optimum period.

Keywords: Pretreatment, Dried mango, Hot water blanching



การประชุมวิชาการสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 22
วันที่ 12-13 พฤษภาคม พ.ศ. 2564
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น



อิทธิพลของความชื้นที่มีผลต่อคุณสมบัติทางกายภาพและอากาศพลศาสตร์ของข้าวเปลือก

Influence of Moisture Content on Physical and Aerodynamic Properties of Paddy

ธรรมรัตน์ แยกสูงเนิน^{1*}, กระจวี ตรีอำรรค¹, เทวรัตน์ ตรีอำรรค²

Thamarat Yabsungnoen^{1*}, Krawee Treamnuk¹, TawaratTreamnuk²

¹สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล สำนักวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี 30000

¹School of Mechanical Engineering, Institute of Engineering, Suranaree University of Technology, 30000

²สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตร สำนักวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี 30000

²School of Agricultural Engineering, Institute of Engineering, Suranaree University of Technology, 30000

*Corresponding author: Tel: +66-8-4523-7632E-mail: Thamavalesky@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอิทธิพลของความชื้นที่มีต่อคุณสมบัติทางกายภาพและอากาศพลศาสตร์ของข้าวเปลือกขาวดอกมะลิ 105 ซึ่งคุณสมบัติเหล่านี้ได้แก่ ความกว้าง ความยาว ความหนา เส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยเชิงเรขาคณิต ระดับความกลม ความหนาแน่นเชิงกลุ่ม ความหนาแน่นเชิงเมล็ด ความพรุน ความเร็วสุดท้าย และค่าสัมประสิทธิ์ต้านทานการไหล ทำการทดสอบโดยแปรค่า ความชื้นตั้งแต่ 10% ถึง 26%wb ผลการศึกษาพบว่าอิทธิพลของความชื้นทำให้ความหนาและความกว้างของเมล็ดข้าวเปลือกขาวดอกมะลิ 105 เพิ่มขึ้นแต่ทำให้ความยาวลดลง ผลของความชื้นที่เพิ่มขึ้นยังทำให้ค่าเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยเชิงเรขาคณิตและค่าระดับความกลมเพิ่มขึ้น อิทธิพลของความชื้นนี้ทำให้ความหนาแน่นเชิงกลุ่ม ความหนาแน่นเชิงเมล็ด เพิ่มขึ้นแต่ค่าความพรุนลดลง การศึกษาสมบัติทางอากาศพลศาสตร์พบว่าการเพิ่มขึ้นของความชื้นในข้าวเปลือกมีผลให้ค่าความเร็วสุดท้ายเพิ่มขึ้นและค่าสัมประสิทธิ์ต้านทานการไหลลดลง

คำสำคัญ: คุณสมบัติทางอากาศพลศาสตร์, ข้าวเปลือก, ความจุความชื้น, คุณสมบัติทางกายภาพ

Abstract

The objective of this research was to study the influence of moisture content of paddy on physical and aerodynamic properties of Khao Dawk Mali 105. Width, thickness, Length, Geometric Mean Diameter (GMD), Degree of Sphericity (DOS), bulk density, kernel density, porosity, terminal velocity and drag coefficient of paddy are studied. Moisture content of paddy ranged from 10% to 26%wb are selected as a sample in this research. The results showed that the increasing of moisture content in paddy grain the width, thickness, GMD and DOS but decrease length increased. This influence also effects to increase bulk density, kernel density but decrease the porosity of paddy. For the aerodynamic properties, the moisted paddy influence on the trending up of terminal velocity but the drag coefficient was lessened.

Keywords: aerodynamic properties, moisture content, paddy, physical properties



การประชุมวิชาการสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 22
วันที่ 12-13 พฤษภาคม พ.ศ. 2564
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น



การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมข้าวโพดแผ่นอบกรอบผสมผักโขม

Development of Crispy Snacks from Corn Mixed with Chaya spinach

วิวัฒน์ มงคลสวัสดิ์¹, พุฒิพงษ์ ชูวงศ์¹, พรพิมล มุลแก้ว^{1*}

Witthawat Mongkhonsawat¹, Putthipong Choowong¹, Pornpimol Moolkaew^{1*}

¹สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตร สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, นครราชสีมา, 30000

¹School of Agricultural Engineering, Institute of Engineering, Suranaree University of Technology, Nakhon Ratchasima, 30000

*Corresponding author: Tel: +66-8-8370-9747, Fax: +66-44-224-610, E-mail: pornpimol.m@sut.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมข้าวโพดแผ่นอบกรอบผสมผักโขม เพื่อให้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค พบว่า จากการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยใช้แบบทดสอบแบบ 9- point hedonic scale test โดยมีคะแนนความชอบด้านสี ลักษณะปรากฏ รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมเท่ากับ 6.70 ± 1.44 , 6.86 ± 1.06 , 6.40 ± 1.65 , 6.27 ± 1.51 และ 6.60 ± 1.43 , ตามลำดับ โดยมีความชอบอยู่ในระดับชอบเล็กน้อยถึง ชอบปานกลาง ผลการศึกษาทางด้านกายภาพพบว่าผลิตภัณฑ์มีความชื้นและปริมาณน้ำอิสระเท่ากับ 3.70% , wb และ 0.36 , ตามลำดับ โดยมีค่าความสว่าง (L^*) 25.79 ± 1.63 ค่าสีแดง (a^*) 0.22 ± 0.34 ค่าสีเหลือง (b^*) 10.01 ± 2.51 มีค่าความแข็งเท่ากับ 2.09 ± 0.71 N และค่าความกรอบเท่ากับ 9.80 ± 2.94 ผลการศึกษาคุณภาพทางด้านเคมีพบว่าผลิตภัณฑ์มีองค์ประกอบทางเคมีคือ โปรตีน ไขมัน เถ้า โยอาหารและคาร์โบไฮเดรตเท่ากับ 12.30 , 11.01 , 4.71 , 3.45 และ 68.52% , db มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ DPPH เท่ากับ $9.23 \pm 0.01 \mu\text{mol Trolox g sample}^{-1}$ ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกเท่ากับ $0.16 \pm 0.07 \text{ mg gAE g sample}^{-1}$ มีกรดไขมันเท่ากับ $2.27 \pm 0.44 \text{ mg KOH g sample}^{-1}$ และผลการทดสอบทางด้านจุลินทรีย์พบว่าผลิตภัณฑ์มีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดน้อยกว่า 10 CFU g^{-1} และตรวจไม่พบยีสต์และรา

คำสำคัญ: ขนมอบกรอบ, สารต้านอนุมูลอิสระ, ข้าวโพดหวาน

Abstract

The objective of this study were to develop products of crispy snacks from corn mixed with chaya spinach to be accepted by consumers. Sensory evaluation was tested by using 9- point hedonic scale in aspects of colour, appearance, taste, texture and overall acceptance were 6.70 ± 1.44 , 6.86 ± 1.06 , 6.40 ± 1.65 , 6.27 ± 1.51 and 6.60 ± 1.43 , respectively. The overall liking of product was within the range of like slightly to moderate like. The results of physical product quality in moisture content and water activities were 3.70% , wb and 0.36 , respectively. The colour of product was $25.79 \pm 1.63 L^*$, $0.22 \pm 0.34 a^*$, $10.01 \pm 2.51 b^*$ and texture was analyzed by texture analyzer in term of hardness (2.09 ± 0.71 N) and crispness (9.80 ± 2.94). The results of chemical product properties showed that the product composed of protein, fat, fiber, ash and carbohydrate which accounted for 12.30 , 11.01 , 4.71 , 3.45 and 68.52% , db, respectively. Antioxidant activity of the DPPH radical scavenging activity of the product was $9.23 \pm 0.01 \mu\text{mol Trolox g sample}^{-1}$. The phenolic content was $2.27 \pm 0.44 \text{ mg KOH g sample}^{-1}$ and acid value was found $2.27 \pm 0.44 \text{ mg KOH g sample}^{-1}$. Total microbial count value were less than 10 CFU g^{-1} , and yeasts and molds levels were not detected.

Keywords: Crispy snacks; Antioxidant, Corn sweet



การประชุมวิชาการสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 22
วันที่ 12-13 พฤษภาคม พ.ศ. 2564
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น



แบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับทำนายการเกิดคราบอาหารบนพื้นผิวร้อน: กรณีศึกษาคราบไข่แดง

An empirical model for the prediction of food fouling on heating surface: A case study of egg yolk fouling

บดีนทร์ สัมฤทธิ์โสภาค^{1**}, เจษฎา ชัยโฉม¹, นวภัทรา หนูนา¹

Badin Somlitsopak^{1**}, Jedsada Chaishome¹, Navaphattra Nunak¹

¹ภาควิชาวิศวกรรมอาหาร, คณะวิศวกรรมศาสตร์, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพมหานคร, 10520.

¹Department of food engineering, School of Engineering, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok, Thailand, 10520.

**Corresponding author: E-mail: 63601209@kmitl.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้นำเสนอแบบจำลองสำหรับทำนายมวลของคราบไข่แดงที่เกิดขึ้นบนพื้นผิวแลกเปลี่ยนความร้อนทำด้วยแผ่นเหล็กกล้าไร้สนิมเกรด 304 ความหยาบผิวเฉลี่ย 0.4 μm โดยศึกษาอิทธิพลของอุณหภูมิพื้นผิว (60-80°C) และระยะเวลาในการให้ความร้อน (1,800-5,400s) จากการทดลองพบว่าอุณหภูมิและเวลาในการให้ความร้อนส่งผลต่อ การเกาะติด ของคราบไข่แดงที่เกิดขึ้นบนพื้นผิวเหล็กกล้าไร้สนิมอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.01$) โดยอุณหภูมิพื้นผิวที่สูงขึ้นส่งผลให้มวลของคราบเพิ่มขึ้น จากการเสียสภาพธรรมชาติของสารกลุ่มโปรตีนและลิโปโปรตีนในไข่แดงเมื่อได้รับความร้อนโดยมวลของคราบไข่แดง (m_f) สามารถทำนายได้จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ซึ่งอาศัยการวิเคราะห์มิติตัวแปรและการถดถอย ภายใต้ขอบเขตการทดลองของตัวแปรต่าง ๆ ดังนี้ อุณหภูมิน้ำร้อน (θ_w) อุณหภูมิไข่แดงเหลว (θ_b) อัตราการไหลของไข่แดง (v) และ เวลาในการให้ความร้อน (t) เมื่อเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างกลุ่มตัวอย่างกับค่าที่ได้จากการทำนายพบว่า แบบจำลองมีค่าความคลาดเคลื่อนสัมพัทธ์เฉลี่ยร้อยละ 6.67

คำสำคัญ: พื้นผิวร้อน, การเกิดคราบ, ไข่แดง

Abstract

This paper proposes an empirical model for the prediction of egg yolk deposits on a 304 stainless steel heat transfer surface with an average roughness of 0.4 μm . The effect of a surface heated to a temperature of 60 to 80°C at 1,800 to 5,400 s was investigated. The results showed that the surface temperature and heating time had a significant effect on egg yolk fouling on stainless steel surfaces ($p < 0.01$). Egg yolk deposits increased with increased time and surface temperature due to the thermal denaturation of egg yolk proteins and lipoproteins. The mass of deposits (m_f) could be estimated from the dimensions and regression analysis with the constraints of hot water temperature (θ_w), bulk temperature (θ_b), product flow rate (v), and heating time (t). When comparing the predicted and validated data, its model showed an average relative error at 6.67%.

Keywords: Heating surface, Fouling, Egg yolk



การประชุมวิชาการสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 22
วันที่ 12-13 พฤษภาคม พ.ศ. 2564
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น



การตรวจสอบความสมบูรณ์ของถุงบรรจุภัณฑ์บียูซีลด้วยการวิเคราะห์ภาพถ่ายความร้อนจากการเรียนรู้เชิงลึก Inspection of integrity of heat seal packaging bags using deep learning for thermal image analysis

ชนิตรนันท์ แสนบุญพันธ์¹, นวภัทรา หนูนาค¹, ทวีพล ชี้อัสต์ย¹

Chanitnunt Sanbooranapunt¹, Navaphattra Nunak¹, Taweepol Suesut¹

¹คณะวิศวกรรมศาสตร์, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพมหานคร, 10520

¹School of Engineering, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, 10520, Thailand

**Corresponding author: Tel: +66-9-7236-9364, E-mail: 62601140@kmitl.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้นำเสนอการตรวจสอบความสมบูรณ์บริเวณรอยซีลของถุงบรรจุภัณฑ์ลามิเนต ที่ปิดผนึกด้วยความร้อน โดยใช้การวิเคราะห์ภาพถ่ายความร้อนแบบเรียลไทม์ด้วยการเรียนรู้เชิงลึกและเปรียบเทียบความสามารถในการตรวจสอบวัตถุ (Object Detection) โดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมแบบคอนโวลูชัน (Convolutional Neural Network) และอัลกอริทึมแบบโยโลเวอร์ชันสามทินนี่ (YOLO Version 3-Tiny Algorithm) ตัวอย่างถุงบรรจุภัณฑ์ปิดผนึกแบบสมบูรณ์และไม่สมบูรณ์ จำนวน 2 ชุด รวม 200 ใบ ใช้สำหรับเทรนนิ่ง (100 ใบ) และทดสอบโมเดล (100 ใบ) โดยถุงที่มีข้อสมะเขือเทศระหว่างรอยซีลเป็นตัวแทนของการปิดผนึกที่ไม่สมบูรณ์ วิเคราะห์ความสมบูรณ์ของรอยซีลบนถุงบรรจุภัณฑ์ ด้วยการพิจารณาความแตกต่างกันในภาพถ่ายความร้อน และใช้รูปแบบของเฉดสีที่เกินขึ้นเป็นเกณฑ์ในการประเมินความสมบูรณ์ของบรรจุภัณฑ์ โดยพบว่าในขณะที่ใช้ชุดข้อมูลที่เท่ากันเทคนิคอัลกอริทึมแบบโยโลเวอร์ชันสามทินนี่ใช้เวลาเรียนรู้ได้เร็วกว่าและยังสามารถตรวจสอบได้ถูกต้องมากกว่าเทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมแบบคอนโวลูชัน

คำสำคัญ: เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมแบบคอนโวลูชัน, อัลกอริทึมแบบโยโลเวอร์ชันสามทินนี่, ภาพถ่ายความร้อน

Abstract

This research presents Inspection of integrity of heat seal packaging bags with thermal imaging real-time based on deep learning technique. The better performance was investigated by comparing the object detection rate obtained between the Convolution Neural Network (CNN) technique and the YOLO Version 3-Tiny Algorithm (YOLO V3-Tiny). Two sets of the completely and failure sealed packaging bags were prepared for the training (100 bags) and testing (100 bags) of models. Some sample bags having some tomato sauce inserted between the seal represents as a failure sealed one. The integrity of the heat seal packaging bag was analyzed by considering the differences pattern color shade of thermal images. As a result, the YOLO V3-Tiny model could be more accurately detection and faster training time than the CNN model.

Keywords: Convolution Neural Network (CNN), YOLO Version 3-Tiny Algorithm (YOLO V3-Tiny), Thermal imaging



การประชุมวิชาการสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 22
วันที่ 12-13 พฤษภาคม พ.ศ. 2564
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น



การพัฒนาเครื่องล้างเหง้ามันสำปะหลัง

Development of Cassava Root Washing Machine

ประสิทธิ์ชัย มะลอย^{1**}, ธีรพงศ์ ผลโพธิ์¹, บัณฑิต ทองสร้อย¹

Prasittichai Maloy^{1**}, Teerapong Pholpo¹, Bandit Thongsroy¹

¹นักศึกษาคณะวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

¹Department of Agricultural Engineering, School of Engineering, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok 10520

**Corresponding author: Tel: +66-9-5776-3698, E-mail: benwatoye_80@hotmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบประเมินประสิทธิภาพของเครื่องล้างเหง้ามันสำปะหลังเพื่อยกระดับการผลิต ผลิตภัณฑ์เหง้ามันสำปะหลัง ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ลดระยะเวลาในการทำงาน เนื่องจากปัญหาการขาดแคลนแรงงานในภาคเกษตรกรรม เครื่องล้างเหง้ามันสำปะหลังประกอบด้วย ชุดโครงสร้างของเครื่อง ชุดตะแกรงทรงกระบอก ชุดส่งกำลัง ชุดบีบหัวฉีด ถาดรองน้ำและถาดรวมน้ำ ช่องป้อนและช่องออกของเหง้ามันสำปะหลัง การทดสอบหาสมรรถนะ การทำงานของเครื่องต้นแบบโดยใช้ตัวอย่าง เหง้ามันสำปะหลังระยอง 9 ใช้มอเตอร์ต้นกำลัง 1hp 3 phase ที่ความเร็วรอบ 15, 20, 25 และ 30rpm ตามลำดับมุมเอียงของตะแกรงทรงกระบอกที่ระดับ 3, 4 และ 5 องศา ผลการทดสอบพบว่าความเร็วรอบที่ดีที่สุดที่ 25 rpm และมุมเอียงที่ดีที่สุดที่ 5 องศา มีประสิทธิภาพในการทำความสะดวกอยู่ที่ 88.55% มีความสามารถล้างเหง้ามันสำปะหลังได้ 353 kg h^{-1} และมีอัตราการใช้ไฟรวม 1.12 kWh คิดเป็น 4.40 Baht h⁻¹ เมื่อทำงานปีละ 300 day วันละ 8 h จะมีระยะเวลาในการคืนทุนที่ 6 day และจุดคุ้มทุนอยู่ที่ $1,504 \text{ kg year}^{-1}$

คำสำคัญ: เครื่องล้าง, ชุดตะแกรงทรงกระบอก, เหง้ามันสำปะหลัง

Abstract

The objectives of this research were to efficiency assessment of cassava root washing machine. The purpose of this research was to raise production of cassava root to higher performance and safe work-times due to the shortage of labor in the agricultural sector. The machine has the following key components are: 1) the structure of machine, 2) Cylindrical sieve set, 3) Transmission system, 4) Pump nozzle and water tray, and 5) Feed tray and out tray cassava root. The performance of washer was tested by used cassava root variety Rayong-9 variety with a 1 hp 3 phase electric motor. Machine operation test used the speed of the cylindrical sieve at 15, 20, 25, and 30 rpm at the angle of the cylindrical sieve 3, 4, and 5 degrees respectively. The result showed that the best is 25 rpm at 5-degree, cleaning efficiency is 88.55 %, the capacity is 353 kg h^{-1} , power consumption rate total is 1.12 kWh⁻¹ (4.40-baht h⁻¹). An engineering economic analysis showed that, for an operation of 300-day year⁻¹ and 8-hour day⁻¹, the break-even period was 6 days and the break-even point was $1,504 \text{ kg year}^{-1}$. These findings may benefit cassava farmers in their quest for a higher production capacity with less manual labor.

Keywords: washing machine, Cylindrical sieve set, cassava root



การประชุมวิชาการสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 22
วันที่ 12-13 พฤษภาคม พ.ศ. 2564
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น



การทำนายความชื้นและความหนาแน่นของชีวมวลอัดเม็ดโดยใช้เทคนิคการไฮเปอร์สเปกตรอลอิมเมจ

Prediction of moisture and solid density of biomass pellets using hyperspectral imaging technique

ลักขณา พิทักษ์¹ และ เจษฎา โพธิ์สม^{1,2*}

Lakkana Pitak¹, and Jetsada Posom^{1,2*}

¹ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น 40002, ประเทศไทย.

²กลุ่มวิจัยวิศวกรรมประยุกต์สำหรับพืชสำคัญของกลุ่มวิจัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น 40002, ประเทศไทย.

¹Department of Agricultural Engineering, Faculty of Engineering, Khon Kaen University, Khon Kaen 40002, Thailand.

²Applied Engineering for Important Crops of the North East Research Group, Department of Agricultural Engineering, Faculty of Engineering, Khon Kaen University, Khon Kaen 40002, Thailand.

**Corresponding author: Tel: +6643-009700, E-mail: jetspo@kku.ac.th

บทคัดย่อ

ปัจจุบันมีการใช้ชีวมวลอัดเม็ดเพิ่มมากขึ้นเนื่องจากเป็นพลังงานสะอาดและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การผลิตชีวมวลอัดเม็ด จำเป็นต้องผลิตให้ได้ตามมาตรฐาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งความชื้นและความหนาแน่น งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อทำนายความชื้น (moisture content) และความหนาแน่นเนื้อ (solid density) ของเม็ดชีวมวล โดยใช้เทคนิคการถ่ายภาพไฮเปอร์สเปกตรอลอิมเมจการทดสอบครั้งนี้ ใช้ เม็ดชีวมวลทั้งหมด 140 เม็ด ซึ่งได้มาจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร 11 ชนิด ทดสอบโดยการนำเม็ดชีวมวลไปสแกนด้วยเครื่องไฮเปอร์สเปกตรอลอิมเมจที่มีความยาวคลื่น 900–1700 นาโนเมตรจากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาพัฒนาแบบจำลองในการทำนาย โดยใช้วิธีการถดถอยของวิธีกำลังสองน้อยที่สุดบางส่วน (PLS-R) ซึ่งเป็นวิธีเป็นวิธีการวิเคราะห์หลายตัวแปร โดยเปรียบเทียบวิธีการปรับสภาพเส้นสเปกตรัม 4 วิธี ได้แก่ สเปกตรัมปกติ (raw), อนุพันธ์อันดับหนึ่ง (D1), อนุพันธ์อันดับสอง (D2), และการปรับความแปรปรวนให้เป็นมาตรฐาน (SNV) เพื่อเลือกวิธีการที่เหมาะสมในการพัฒนาแบบจำลอง และนำไปสร้างแผนภาพสีในการทำนายความชื้น (%) และความหนาแน่น (g/cm^3) ของเม็ดชีวมวลซึ่งผลการวิจัยในครั้งนี้สรุปได้ว่า การพัฒนาแบบจำลองโดย วิธีการถดถอยของวิธีกำลังสองน้อยที่สุดบางส่วน ด้วยวิธีการใช้สเปกตรัมปกติ เหมาะสมในการทำนายความชื้น ซึ่งให้ค่า SEC และ SEP เท่ากับ 1.54 และ 1.32 ตามลำดับและ SNV เหมาะสมในการทำนายความหนาแน่น ซึ่งให้ค่า SEC และ SEP 0.07 และ 0.06 ตามลำดับ การทำนาย ความชื้นและความหนาแน่น ของเม็ดชีวมวลโดยการทำแผนภาพสี ช่วยตรวจสอบคุณภาพของเม็ดชีวมวลในกระบวนการผลิตได้ ซึ่งมีความจำเป็นในการควบคุมคุณภาพของเม็ดชีวมวลในเชิงพาณิชย์

คำสำคัญ: ชีวมวลอัดเม็ด, ไฮเปอร์สเปกตรอลอิมเมจ, ความชื้น, ความหนาแน่นเนื้อ

Abstract

Currently, the use of biomass pellets is increasing because it is a clean and environmentally friendly energy. The production of biomass pellets has required the standards, especially moisture content and solid density. The objective of this research is to predict moisture content and solid density of biomass pellets using hyperspectral imaging technique. The total of 140 biomass pellets was obtained from 11 types of agricultural waste. The biomass pellets were scanned by hyperspectral imaging camera, wavelength range between 900 and 1700 nm. The models were developed using partial least squares regression (PLS-R) method. The model developed using different pretreatment method including raw spectrum, first derivative (D1), second derivative (D2), and standard normal variate (SNV) were compared. The effective model was selected and was applied to create the distribution map for predicting moisture content (%) and solid density (g/cm^3) of biomass pellets. The optimal model for predicting moisture content was the PLS-R method

coupled with raw spectrum, provided SEC and SEP values of 1.54 and 1.32, respectively. The SNV spectra were effective for predicting solid density, provided SEC and SEP values of 0.07 and 0.06, respectively. The prediction of moisture content and solid density of biomass pellets can be represented into a distribution map to help monitor the quality in the production process. There is a necessity for quality control of commercial biomass pellets.

Keywords: biomass pellets, NIR hyperspectral imaging, moisture content, solid density



การประชุมวิชาการสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 22
วันที่ 12-13 พฤษภาคม พ.ศ. 2564
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น



การผลิตน้ำมันเชื้อเพลิงชีวภาพจากยางพาราก่อนด้วยวิธีไพโรไลซิสแบบเร็ว

BIOFUEL PRODUCTION FROM LUMP RUBBER BY FAST PYROLYSIS METHOD

อภิวิชญ์ หาญพิชญชัย¹, กิตติพงษ์ ลาลูน^{1*}, สมพร เกษแก้ว²

Apiwit Harnpichanchai¹, Kittipong Laloon^{1*}, Somporn Katekaew²

¹ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น, 40002

²สาขาวิชาชีวเคมี, คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น, 40002

¹Department of Agricultural Engineering, Faculty of Engineering, Khon Kaen University, KhonKaen, 40002, Thailand

²Department of Biochemistry, Faculty of Science, Khon Kaen University, KhonKaen, 40002, Thailand

*Corresponding author: Tel: +66-63-792-5155, E-mail: kittila@kku.ac.th

บทคัดย่อ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการผลิตน้ำมันไบโอแก๊สโซลีนและน้ำมันไบโอดีเซลจากยางพาราก่อนด้วยวิธีไพโรไลซิสแบบเร็ว ยางพาราก่อนถูกไพโรไลซิสในเครื่องปฏิกรณ์แบบ batch reactor ที่สภาวะอุณหภูมิไพโรไลซิส 400 °C, 500°C และ 600 °C ซึ่งการศึกษาคุณสมบัติเบื้องต้นของยางพาราก่อนคือ ความชื้น ความร้อน การสลายตัวทางความร้อน เพื่อประเมินถึงความเป็นไปได้ของการผลิตน้ำมันเชื้อเพลิงจากยางพารา โดยจากการทดลองหาคุณสมบัติเบื้องต้นของยางพาราก่อนพบว่า ยางพาราก่อนมีความชื้นอยู่ที่ 7.64 %wt มีค่าความร้อนอยู่ที่ 40,682 kJ/kg และการสลายตัวทางความร้อนยางพาราเริ่มสลายตัวอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 300 °C ในการศึกษาคุณสมบัติของน้ำมันชีวภาพค่าซีพีเอ็กซ์ที่ใช้ชี้วัดคือ จุดวาบไฟ ความหนืด ความถ่วงจำเพาะ ดัชนีซีเทน ซึ่งค่าที่ผ่านมาตรฐานคือค่าความถ่วงจำเพาะของน้ำมันไบโอดีเซลอยู่ที่ 0.85 g/cm³ ซึ่งอุณหภูมิไพโรไลซิสที่ 500 °C ได้ปริมาณน้ำมันมากที่สุด เท่ากับ 866.5 g ในการศึกษาเครื่องยนต์เบื้องต้นของน้ำมันไบโอแก๊สโซลีนและไบโอดีเซลพบว่า น้ำมันไบโอแก๊สโซลีนสามารถทำงานได้ทั้งรอบต่ำที่ 3800 รอบ/นาที และรอบสูงที่ 5600 รอบ/นาที โดยประสิทธิภาพการทำงานของรอบต่ำดีกว่ารอบสูง น้ำมันดีเซลจะทำงานในรอบต่ำที่ 1200 รอบ/นาที และรอบสูงที่ 2000 รอบ/นาที โดยน้ำมันดีเซลทำงานที่รอบต่ำดีกว่ารอบสูง และการทดลองน้ำมันไบโอดีเซลแบบผสมระหว่างน้ำมันดีเซลและน้ำมันไบโอดีเซลจากยางพาราพบว่าเครื่องยนต์สามารถทำงานได้ดีที่สัดส่วนผสมของน้ำมันไบโอดีเซลจากยางพาราไม่เกิน 40 เปอร์เซ็นต์

คำสำคัญ: ยางพาราก่อน, น้ำมันไบโอแก๊สโซลีน, น้ำมันไบโอดีเซล

Abstract

The purpose of this article is to study the production of biogasoline and biodiesel from lump rubber by fast pyrolysis method. Lump rubber were pyrolysis in a batch reactor at pyrolysis temperatures of 400 °C, 500 °C and 600 °C. The preliminary properties of the rubber were moisture, heat, thermal decomposition. To assess the possibility of producing fuel from rubber By weaving, try to find the basic properties of the rubber lump found that The moisture content of the lump rubber is 7.64% wt, the heat value is 40,682 kJ / kg, and the thermal degradation of the rubber begins to decompose rapidly at 300 °C. Indicated is the flash point, viscosity, specific gravity, cetane index, where the standard pass is the specific gravity of biodiesel at 0.85 g / cm³, where the pyrolysis temperature at 500 °C has the highest oil content as 866.5 g in the preliminary engine testing of biogasoline and biodiesel found that Biogasoline can run both low cycle at 3800 rpm and high cycle at 5600 rpm, with low cycle performance better than high cycle. Diesel will run at low rpm at 1200 rpm and high rpm at 2000 rpm, with diesel running at low rpm better than high rpm. And

the experiment of biodiesel blended between diesel oil and biodiesel from rubber found that The engine can work well with a mixture of biodiesel from rubber no more than 40 percent.

Keywords: Lump rubber , Biogasoline, Biodiesel



การประชุมวิชาการสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 22
วันที่ 12-13 พฤษภาคม พ.ศ. 2564
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น



การตรวจหาลำต้นมันสำปะหลังเพื่อพัฒนาเครื่องสับเหง้ามันสำปะหลังแบบอัตโนมัติ

Cassava Stalk Detection for Automatic Tuber Cutting Machine Development.

ธนพร สิงห์ภู¹, ขวัญตรี แสงประชานารักษ์^{1, 2, *}, เสรี วงศ์พิเชษฐ², เจษฎา โพธิ์สม^{1, 2}

Thanaporn Singhpu¹, Kwantri Saengprachatanarug^{1, 2, *}, Seree Wongpichet², Jetsada Posom^{1, 2}

¹สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น, ประเทศไทย, 40002

²กลุ่มวิจัยวิศวกรรมประยุกต์เพื่อพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น, ประเทศไทย, 40002

¹Curriculum of Agricultural Engineering, Faculty of Engineering, Khon Kaen University, Khon Kaen, 40002, Thailand.

² Applied Engineering for Important Crops of the North East Research Group, Khon Kaen University, Khon Kaen 40002, Thailand.

**Corresponding author: Tel: +668-7668-9270, E-mail: kwantri@kku.ac.th

บทคัดย่อ

การพัฒนาเครื่องเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังแบบอัตโนมัติ จำเป็นที่จะต้องพัฒนาระบบสับเหง้ามันสำปะหลังแบบอัตโนมัติในขั้นต้น ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงพัฒนาเครื่องสับเหง้ามันสำปะหลังแบบอัตโนมัติในขั้นต้น โดยนำระบบ Machine vision มาใช้ในการตรวจหาลำต้นมันสำปะหลัง โดยถ่ายภาพต้นมันสำปะหลัง ขณะถูกลำเลียงโดยเครื่องขูดมันสำปะหลังในห้องปฏิบัติการ ซึ่งในการศึกษานี้ใช้ Mask Region Convolutional Neural Network (Mask-RCNN) ร่วมกับโมเดล Resnet 101 และ Resnet 50 ในการเทรนเพื่อให้ได้ weight เพื่อนำมาทำนายและสร้างภาพ segmentation ของลำต้นมันสำปะหลังที่มีหลากหลายรูปร่างและขนาด จำนวน 100 ต้น และในการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อหาพิกัดจุดเซนทรอย และมุมเอียงของต้นมันสำปะหลังที่คำนวณจากภาพ segmentation ที่ได้จากการทำนาย และนำภาพจากการทำนายมาเปรียบเทียบกับภาพเฉลยที่สร้างด้วยคน และหาประสิทธิภาพของโมเดล โดยค่า root means square error of prediction (RMSEP) และค่า coefficient of determination (R^2) ที่ได้จากโมเดล Resnet 50 มีผลลัพธ์ดีกว่าโมเดล Resnet 101 เล็กน้อย และถือว่าเป็นค่าที่ยอมรับได้ เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบและพัฒนาแขนกลสำหรับเครื่องสับเหง้ามันสำปะหลัง และเป็นจุดเริ่มต้นในการพัฒนาเครื่องเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังแบบอัตโนมัติ

คำสำคัญ: เหง้ามันสำปะหลัง, เครื่องเก็บเกี่ยวแบบอัตโนมัติ, แมชชีนวิชั่น, การตรวจหาลำต้น

Abstract

The present cassava harvesting method was labor-intensive. This research was performed to prove in machine vision system utilization for cassava stalk detection, as a first step in development of automatic cassava harvester. A cassava tree holds on the cassava pulling machine, in laboratory, it was capture as Red Green Blue (RGB) image. Mask Region Convolutional Neural Network (Mask-RCNN) with Resnet 101 and Resnet 50 model was used to train weight for predicting the cassava stalk segmentation. The 100 segmentation images of various stalk shape and size were converted to mask image. Then, it was calculated centroid (x, y coordinate) and inclination, which were main objective. The result from manual annotation (target) were compared with the result from predicted segmentation. The root means square error of prediction (RMSEP) and coefficient of determination (R^2) were used to evaluate the model performance. The Resnet 50 model was slightly better than Resnet 101 model and these results were satisfactory to use as design criterion of robotic grasper development.

Keywords: Cassava tuber, Automatic harvester, Machine vision, Instance segmentation, Stalk detection



การประชุมวิชาการสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 22
วันที่ 12-13 พฤษภาคม พ.ศ. 2564
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น



วิจัยและพัฒนาเครื่องหยอดเมล็ดพืชและปุ๋ยแบบอัตโนมัติสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์พืชไร่

Research and Development of an Automatic Variable Rate use on Seed Drills with Fertilizer Applicators for Field Crop on Seed Production

อานนท์ สายคำฟู^{1*}, วิชัย โอภาณุกุล¹, ระพีพรรณ ชั่งใจ², ภัสสร วัฒนกุลภาคิน², พินิจ จิรัคคกุล¹, สิทธิพงษ์ ศรีสว่างวงศ์², สราวุฒิ ปานทน¹, ธนพงศ์ แสนจุ่ม¹, เอกภาพ ป้านภูมิ¹ และ อнуชา เชาวโชติ¹

Arnon Saicomfu^{1*}, Wichai Opanukul¹, Rapeepan Changjai², Paphatsorn Wattanakulpakin³, Pinit Jirakkakul¹, Sitthipong Srisawangwong⁴, Sarawuth Parnthon¹, Tanapong Sanchum¹, Akkaparp Panpoom¹ and Anucha Chaochot¹

¹สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร ลาดยาว จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

²กองวิจัยพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืช กรมวิชาการเกษตร ลาดยาว จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

³Agricultural Engineering Research Institute, Department of Agriculture, ChatuChak, Bangkok, 10900

⁴Seed Research and Development Division, Department of Agriculture, ChatuChak, Bangkok, 10900

**Corresponding author: Tel: +66-8-6673-1028, Fax: +66-25-5792-757, E-mail: arnon.scf@gmail.com

บทคัดย่อ

เทคโนโลยีการปลูกพืชให้เหมาะสมกับความอุดมสมบูรณ์ของดินเป็นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีตามความต้องการของพืชที่แตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ เช่น อัตราการหยอดเมล็ดพันธุ์ อัตราการหยอดปุ๋ย และการใช้สารกำจัดศัตรูพืชงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิจัยและพัฒนา “เครื่องหยอดเมล็ดพืชและปุ๋ยแบบอัตโนมัติ” โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ (Arduino mega 2560) ควบคุมความเร็วรอบของมอเตอร์กระแสตรง 24 V ขนาด 500 W ที่ใช้ขับเคลื่อนเพลลาหยอดเมล็ดและเพลลาหยอดปุ๋ยโดยส่งผ่านสัญญาณแบบ PWM (Pulse Width Modulation) และใช้เอ็นโค้ดเดอร์ (Encoder) วัดความเร็วการเคลื่อนที่ของรถแทรกเตอร์จากล้อจิก (Ground wheel) จากผลการทดสอบอัตราการหยอดเมล็ดพืชและปุ๋ย พบว่าการปลูกข้าวโพดที่ระยะปลูก 20x75 และ 25x75 cm มีอัตราการหยอดเมล็ดเท่ากับ 2.71 และ 2.02 kg.rai⁻¹ ตามลำดับ การปลูกถั่วเหลืองที่ระยะปลูก 15x50 และ 20x50 cm มีอัตราการหยอดเมล็ดเท่ากับ 13.15 และ 11.35 kg.rai⁻¹ ตามลำดับ และการปลูกถั่วเขียวที่ระยะปลูก 15x50 และ 20x50 cm มีอัตราการหยอดเมล็ดเท่ากับ 7.15 และ 6.02 kg.rai⁻¹ ตามลำดับ ในขณะที่ อัตราการหยอดปุ๋ยสำหรับ ข้าวโพด ถั่วเหลือง และถั่วเขียว ที่อัตรา 50, 25 และ 25 kg.rai⁻¹ มีผลอัตราการหยอดเฉลี่ยเท่ากับ 45.98 , 27.75 และ 27.47 kg.rai⁻¹ ตามลำดับจากผลการทดสอบดังกล่าว เครื่องหยอดเมล็ดพืชและปุ๋ยแบบอัตโนมัติ สามารถกำหนดอัตราการหยอดได้ตรงตามคำแนะนำเทคโนโลยีการปลูก คำสำคัญ: เครื่องหยอดเมล็ดพร้อมใส่ปุ๋ย, การควบคุมแบบวงปิด, การเกษตรแบบแม่นยำ

Abstract

Plant production technology according to soil fertility is applying of technology as plant requirements and depending on each location such as seed sowing rate, fertilizers sowing rate and pesticide control rate. The objective of this study was to research and develop “an Automatic Variable Rate use on Seed Drills with Fertilizer Applicators”. The micro controller (Arduino mega 2560) controlled speed of DC motor (24 V, 500 W) that driven seeds and fertilizers sowing shaft. This machine commanded via PWM (Pulse Width Modulation) signal and used an encoder to measure the speed of ground wheel. The results showed that corn crops at distances 20x75 and 25x75 cm, seeds sowing rates were 2.71 and 2.02 kg.rai⁻¹ respectively. Soybean crops at distances 15x50 and 20x50 cm, seeds sowing rates were 13.15

and 11.35 kg.rai⁻¹ respectively. And mung bean crops at distances 15x50 and 20x50 cm, seeds sowing rates were 7.15 and 6.02 kg.rai⁻¹ respectively. While fertilizers sowing rates were set for corn, soybean, and mung beans at 50, 25, and 25 kg.rai⁻¹. Fertilizers sowing rates were 45.98, 27.75, and 27.47 kg.rai⁻¹ respectively. This research demonstrated that an Automatic Variable Rate use on Seed Drills with Fertilizer Applicators could set seed and fertilizer rates according to recommendation rates and plant production technologies.



การประชุมวิชาการสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 22
วันที่ 12-13 พฤษภาคม พ.ศ. 2564
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น



การพัฒนาระบบควบคุมสภาพอากาศสำหรับโรงเรือนเห็ดอัจฉริยะ

Development of an Ambient Air Control System for Smart Mushroom House

อัศพล เสนาณรงค์^{1*} ขนิษฐ หว่านณรงค์¹ อุทัย ธานี¹ สากล วิริยานันท์¹ อาธร พรบุญ¹ พีระพงษ์ ชมภู¹

Akkapol Senanarong^{1*}Khanit Wannaronk¹ Uthai Thanee¹ SakolVeriyanan¹Artonn Ponboon¹
Peerapong Chompoo¹

¹สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ 10900

¹ Agricultural Engineering Research Institute, Department of Agriculture, Bangkok 10900.

* Corresponding author: Tel: +66-2-940-5791, Fax: +66-2-940-5791, E-mail: akkapol@ksc.th.com

บทคัดย่อ

สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรมได้พัฒนาต้นแบบโรงเรือนเห็ดอัจฉริยะ ขนาด 120 x250x180 cm (กว้างxยาวxสูง) หลังคาด้านบนเป็นพลาสติก และคลุมด้วยแสลน ผนังด้านข้างเป็นแสลนและติดตั้งระบบน้ำหยดระยะ 30 cm ไว้เหนือผนังของโรงเรือน เพื่อให้น้ำหยดลงบนผนังของโรงเรือนเป็นการลดความร้อนและเพิ่มความชื้นให้กับโรงเห็ด ภายในโรงเห็ดติดตั้งเครื่องทำความชื้นแบบแผ่นระเหยน้ำ หมุนเวียนอากาศภายในโรงเรือน มีพัดลมเป่าอากาศผ่านแผงรังผึ้ง (Evaporative cooling Pad) ที่มีน้ำปล่อยลงมา น้ำบนแผงรังผึ้งจะระเหยและดึงความร้อนออกจากอากาศ ทำให้ลมที่เป่าออกมาเย็นและชื้นช่วยลดอุณหภูมิได้ออกแบบระบบควบคุมโดยใช้เซนเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้นที่อยู่กลางโรงเรือน อ่านค่าอุณหภูมิและความชื้นภายในโรงเรือนทุก 30 วินาทีส่งข้อมูลให้บอร์ดสมองกลฝังตัว ควบคุมให้เปิดเครื่องทำความชื้นอัตโนมัติ ถ้าอุณหภูมิข้างในโรงเรือนสูงกว่า 24°Cและความชื้นสัมพัทธ์ข้างในโรงเรือนต่ำกว่า 85% ให้ปั้มน้ำของระบบน้ำหยดที่ผนังทำงาน ถ้าอุณหภูมิข้างในโรงเรือนสูงกว่า 24°Cและความชื้นสัมพัทธ์ข้างในโรงเรือนต่ำกว่า 70% จากการทดสอบระบบควบคุม พบว่า สมองกลฝังตัว Arduino Uno R3 ที่ใช้ควบคุมสภาพอากาศ และเขียนโปรแกรมควบคุมด้วยภาษา Matlab Simulinkสามารถทำงานตามเงื่อนไขที่ออกแบบไว้ โดยมีอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์เหมาะสมสำหรับการเพาะเห็ด

คำสำคัญ: โรงเรือนเห็ดอัจฉริยะ; ระบบควบคุม; สภาพอากาศ

Abstract

Agricultural Engineering Research Institute has designed and developed a prototype of smart mushroom house with the size of 120x250x180 cm (WxLxH). The top roof is plastic and covered with net shading. The side walls are net shading. The drip system, with a dripper every 30 cm, is installed above the walls to reduce the temperature and increase the relative humidity in the mushroom house. The humidifier installed inside the house is in the form of an evaporative cooling system consisting of an air blowing fan and a pump circulating water through and over a cooling pad. Air temperature is reduced by evaporation of water into the airstream. As water evaporates, energy is lost from the air causing its temperature to drop. Ambient air control system is designed using an ambient air sensor sending data to embedded board every 30 second to automatically operate the humidifier when the temperature inside the mushroom house is higher than 24°C and the relative humidity inside is lower than 85%. The drip control system will operate if the temperature inside the mushroom house is higher than 24°C and the relative humidity inside is lower than 70%. Testing

result is satisfied. The embedded board Arduino Uno R3 written by Matlab Simulink can control the ambient air under the conditions designed, resulting in suitable temperature and relative humidity for mushroom cultivation.

Keywords: Smart mushroom house; Control system; Ambient air



การประชุมวิชาการสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 22
วันที่ 12-13 พฤษภาคม พ.ศ. 2564
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น



การศึกษาและออกแบบเครื่องปิดผนึกฝาครอบปากขวดโดยใช้ไอน้ำ

Study and Design Cap Sealing Machine Using Steam

ทยาวิรี หนูบุญ^{1**}, ประเมศวร์ สุทธิประภา^{1*}, วารี ศรีสอน^{1*}, ขนิษฐา ชัยบรรดิษฐ์^{1*}

Thayawee Nuboon^{1**}, Paramet Suttiprapa^{1*}, Waree Srison^{1*}, Khanittha Chaibandit^{1*}

¹สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องจักรกลเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน, นครราชสีมา, 30000

¹Agricultural Machinery Engineering Department, Faculty of Engineering and Architecture, Rajamangala University of Technology Esan, Nakhon Ratchasima, 30000

**Corresponding author: Tel: +66-8-1669-4177, E-mail: thayawee@rmuti.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและทดสอบเครื่องปิดผนึกฝาครอบปากขวดด้วยไอน้ำ ซึ่งจะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพและความสามารถในการทำงาน โดยปัจจัยที่มีผลต่อการทดสอบ 2 ปัจจัย คือ 1) ขนาดของหัวครอบ ได้แก่ 6 cm และ 8.5 cm 2) เวลาที่ใช้ในการปิดผนึกต่อขวดตั้งแต่ 2 ถึง 10 sec ผลการศึกษาพบว่า การปิดผนึกฟิล์มหดชนิดสีเขียวหัวครอบขนาด 6 cm ที่เวลาในการปิดผนึก 3 sec ความสามารถในการปิดผนึกฟิล์มได้ดีที่สุดมีค่าความสามารถในการทำงานเท่ากับ 523 bottles hr⁻¹ เปอร์เซ็นต์ความสูญเสียในการปิดผนึกทั้งฟิล์มหดชนิดสีเขียวกว่า 8.33 % และประสิทธิภาพในการปิดผนึกทั้งฟิล์มหดชนิดสีเขียวกว่า 91.67 % พลังงานที่ใช้ 2.7425 kWh หรือคิดเป็นอัตราค่าไฟ 11.6 bath h⁻¹ จากการวิจัยครั้งนี้จะเห็นได้ว่าเครื่องปิดผนึกฝาครอบปากขวดด้วยไอน้ำสามารถทำงานได้สูงเมื่อเทียบกับการใช้แรงงานคน นอกจากนี้การใช้เครื่องจักรในการทำงานจะช่วยลดความเสี่ยงจากอันตรายที่จะเกิดขึ้นกับผู้ใช้งานอีกด้วย

คำสำคัญ: ปิดผนึก, ฝาครอบปากขวด, ไอน้ำ, นิวเมติกส์

Abstract

The objective of this project is to design and test a cap sealer with hot steam to reduce working time. Increase the quality of the sealing and improve the operability. The factors affecting the testing of the cap sealer with hot steam are as follows: The first factor is size cover: a 6 cm 8.5 cm and the third factor is the sealing time per vial: 2 or 10 sec. The results showed that cap sealer was the most effective with using a 6 cm cap and 3 sec sealed time. The sealing capability of shrink film is 523 bottles h⁻¹. The percentage of sealing loss was 8.33 percent, and the sealing efficiency was cap sealer 91.67 percent. energy used 2.7425 kWh or calculated as electricity rate 11.6 bath h⁻¹ as you can see, cap sealer with hot steam can work quickly. The cap sealer with hot steam has high sealing quality and seal capacity.

Keywords: Seal, Bottle cap, Steam, Pneumatics



การประชุมวิชาการสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 22
วันที่ 12-13 พฤษภาคม พ.ศ. 2564
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น



การพัฒนาระบบควบคุมสภาพอากาศและแสงสำหรับโรงเรือนอีแวปอจรียะ

Development of an Ambient Air and Light Control System for Smart Evaporative Greenhouse

อัคคพล เสนานรงค์^{1*} ขนิษฐ หว่านณรงค์¹ อุทัย ธานี¹ อาธร พรบุญ¹ อารักษ์ ร่มพา¹

Akkapol Senanarong^{1*} Khanit Wannaronk¹ Uthai Thanee¹ Artonn Ponboon¹ Arrak Rompha¹

¹สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ 10900

¹ Agricultural Engineering Research Institute, Department of Agriculture, Bangkok 10900.

* Corresponding author: Tel: +66-2-940-5791, Fax: +66-2-940-5791, E-mail: akkapol@ksc.th.com

บทคัดย่อ

สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรมได้ออกแบบและพัฒนาต้นแบบโรงเรือนอีแวปอจรียะ ขนาด 150 x300x300 cm (กว้างxยาวxสูง) ระบบอีแวปประกอบด้วย พัดลมดูดอากาศขนาด 155 Watt จำนวน 2 ตัว ติดตั้งที่ผนังตามแนวยาวของโรงเรือน แผงรังผึ้งขนาดกว้าง 150 x15x200 cm (กว้างxยาวxสูง) ติดกับผนังฝั่งตรงข้าม มีปั๊มสำหรับวนน้ำผ่านแผงรังผึ้ง น้ำในแผงรังผึ้งจะระเหยและดึงความร้อนออกจากอากาศ ทำให้อากาศด้านในโรงเรือนเย็นขึ้นออกแบบระบบควบคุมโดยใช้เซนเซอร์วัดสภาพอากาศ และเซนเซอร์วัดแสง อ่านค่าทุก 30 วินาที ส่งข้อมูลให้บอร์ดสมองกลฝังตัวสั่ง เปิดพัดลมเมื่ออุณหภูมิในโรงเรือนสูงกว่า 23°C และความชื้นสัมพัทธ์ในโรงเรือนต่ำกว่า 70% และให้พัดลมทำงานเมื่อความชื้นสัมพัทธ์ในโรงเรือนสูงกว่า 85 % และความชื้นสัมพัทธ์ในโรงเรือนสูงกว่าความชื้นสัมพัทธ์ภายนอกโรงเรือน 5% ให้ปั๊มน้ำของแผงรังผึ้งความเย็นทำงานเมื่ออุณหภูมิในโรงเรือนสูงกว่า 23°C และ ความชื้นสัมพัทธ์ในโรงเรือนต่ำกว่า 65% และให้ม่านพรางแสงที่สามารถลดแสงได้ราว 50% ทำงาน เมื่อความเข้มแสงภายนอกสูงกว่า 35 ,000 Lux ทดลองปลูกมะเขือเทศพันธุ์ Momotaro ของญี่ปุ่นในโรงเรือนอีแวปได้ผลเป็นที่น่าพอใจ จากการทดสอบระบบควบคุม พบว่าสมองกลฝังตัว Arduino Uno R3 ที่ใช้ควบคุมสภาพอากาศ และ Arduino Mega2560ที่ใช้ควบคุมการพรางแสง และเขียนโปรแกรมควบคุมด้วยภาษา Matlab Simulinkสามารถควบคุมสภาพอากาศและแสงได้ตามสมการควบคุมที่กำหนด

คำสำคัญ: โรงเรือนอีแวปอจรียะ; ระบบควบคุม; สภาพอากาศ; แสง

Abstract

Agricultural Engineering Research Institute has designed and developed a smart evaporative greenhouse with the size of 150x300 x300 cm (WxLxH). The fan and pad system consists of 2 exhaust fans (155 Watt) at one end of the greenhouse and a pump circulating water through and over a cooling pad of 150x15x200 cm (WxLxH) size installed at the opposite end of the greenhouse. Air temperature is reduced by evaporation of water into the airstream. As water evaporates, energy is lost from the air causing the temperature to drop. Ambient air control system is designed using an ambient air sensor and a light sensor sending data to embedded board every 30 second to automatically operate ventilation control system when the temperature inside greenhouse is higher than 23°C and the relative humidity inside the greenhouse is lower than 70%. It will also work when relative humidity inside the greenhouse is higher than 85% as well as relative humidity inside is 5% higher than outside. Circulating water pump control system will be operated if the temperature inside greenhouse is higher than 23°C and the relative humidity inside the greenhouse is lower than 65%. Automatic shading system will be operated if the light intensity outside greenhouse is higher than 35,000 lux. Momotaro tomatoes from Japan were plant in the greenhouse. Testing results is satisfied. The embedded board written by Matlab

Simulink, both Arduino Uno R3 for ambient air control and Arduino Mega 2560 for shading system control, can operate under the conditions designed.

Keywords: Smart evaporative greenhouse; Control system; Ambient air; Light



การประชุมวิชาการสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 22
วันที่ 12-13 พฤษภาคม พ.ศ. 2564
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น



การศึกษาความเป็นไปได้ในการประเมินผลผลิตมันสำปะหลังในแปลงโดยภาพถ่ายจากอากาศยานไร้คนขับ (UAV) Feasibility study of tuber yield in cassava field using imagery acquired from multispectral camera mounted on Unmanned Aerial Vehicle (UAV)

กมลพรรณ รัตนะโสภา¹, ขวัญตรี แสงประชานารักษ์^{1, 2*}, เสรี วงศ์พิเชษฐ¹, เจษฎา โพธิ์สม¹, กิตติพิชญ์อิงสกลิตย์ถาวร³, Eizo Taira⁴
Kamolpan Rattanasopa¹, Khwantri Saengprachatanarug^{1, 2*}, Seree Wongpichet¹, Jetsada Posom¹, Kittiphit Ungsathittavorn³, Eizo Taira⁴

¹คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น อำเภอเมืองขอนแก่น 40002 ประเทศไทย

²วิศวกรรมประยุกต์สำหรับพืชสำคัญของกลุ่มวิจัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือมหาวิทยาลัยขอนแก่น อำเภอเมืองขอนแก่น 40002 ประเทศไทย

³ไร่มันสำปะหลังพลสวัสดิ์ถาวร 55/5 หมู่ 7 ซอย ชลดา 11 ถนนคำไฮ-หนองโจด ตำบลบ้านเป็ด อำเภอเมืองขอนแก่น 40002 ประเทศไทย

⁴คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยริวกิว โอกินาวา 903-0213 ประเทศญี่ปุ่น

¹Engineering, Khon Kaen University, Muang, Khon Kaen, 40002, Thailand.

²Applied Engineering for Important Crops of the North East Research Group, Khon Kaen University, Muang, Khon Kaen, 40002, Thailand

³Pulsawattavorn Cassava Farm, 55/5 Moo 7, Soi Chalada 11, Kham Hi-Nong Jot Road, Ban Pet Subdistrict Muang, Khon Kaen, 40002, Thailand.

⁴Faculty of Agriculture, University of the Ryukyus, Okinawa 903-0213, Japan

**Corresponding author: Tel: +66-8-7668-9270, E-mail: khwantri@kku.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการ ประเมินผลผลิตมันสำปะหลังในแปลง โดยประเมินจากภาพถ่ายที่ได้จากกล้อง MicaSen Red-Edge ที่เป็นกล้องถ่ายภาพแบบ 5 ช่วงคลื่น (Multispectral Camera) ที่ติดตั้งอยู่กับอากาศยานไร้คนขับ (Unmanned Aerial Vehicle) โดยจะมีการบินเพื่อถ่ายภาพมันสำปะหลังในแปลงทั้งหมด 4 รอบ เริ่มตั้งแต่เมื่อมันสำปะหลังมีอายุได้ 4 เดือน จนกระทั่งครบ 7 เดือน โดยจะบินเดือนละ 1 รอบ (เมษายน – กรกฎาคม) จากนั้นภาพที่ได้จะถูกนำมาประมวลผลใน Pix4Dmapper เพื่อสร้างแผนภาพสะท้อน 5 ช่วงคลื่น ได้แก่ Blue, Green, Red, NIR และ Red Edge ซึ่งแผนภาพที่ได้เหล่านี้จะถูกนำมาใช้ประกอบการคำนวณหาดัชนีพืชพรรณ ประกอบไปด้วย Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), Simple Ratio Vegetation Index (RVI), Chlorophyll Vegetation Index (Clred Edge) และคำนวณหาพื้นที่ทรงพุ่ม (pixel) เพื่อประเมินผลผลิตมันสำปะหลังในแปลง น้ำหนักของหัวสดมันสำปะหลังจะสามารถประเมินได้จากค่าดัชนีพืชพรรณ NDVI, RVI, Clred Edge และพื้นที่ทรงพุ่ม (pixel) ตามลำดับ จากผลการทดลองพบว่า ค่าดัชนีพืชพรรณและพื้นที่ทรงพุ่ม (pixel) ต่อน้ำหนักหัวสดมันสำปะหลัง มีความสัมพันธ์กับปริมาณผลผลิตหัวมันสด r เท่ากับ NDVI (0.77), RVI (0.82), Clrededge (0.82), and canopy area (0.85) อย่างไรก็ตามค่า NDVI นั้นอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของคลอโรฟิลล์มากเกินไป ค่า NDVI จะพุ่งสูงขึ้นอย่างมากหลังเหตุการณ์ฝนตก ในขณะที่น้ำหนักสุทธิของหัวมันสำปะหลังนั้นไม่ได้สูงขึ้นตามแต่อย่างใด ดังนั้นค่า NDVI อาจจะไม่ใช่ว่าที่ เหมาะสมในการประเมินผลผลิตมันสำปะหลัง ในแปลง สำหรับค่า RVI, Clrededge และ Canopy area นั้นพบว่ามีความเหมาะสมมากกว่าที่นำมาเป็นตัวแปรในการประเมินผลผลิตมันสำปะหลังในแปลง ดังนั้นความเป็นไปที่จะนำค่าดัชนีพืชพรรณและพื้นที่ทรงพุ่ม (pixel) ไปสร้างสมการทำนายผลผลิตหัวมันสำปะหลังสดที่อยู่ใต้ดิน ซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการเพิ่มประสิทธิภาพการเก็บเกี่ยวผลผลิตมันสำปะหลัง

คำสำคัญ: มันสำปะหลัง, อากาศยานไร้คนขับ, พื้นที่ทรงพุ่ม

Abstract

The objective of this experiment is to study the feasibility of tuber yield in cassava fields using imagery acquired from multispectral camera mounted on Unmanned Aerial Vehicle (UAV). The UAV equipped with multispectral camera were used to fly over a cassava field once a month starting when cassava age is 4 months old until 7 months old (April-July). There is total 4 flight mission. The acquired images were generated in Pix4Dmapper to produce reflectance maps in 5 bands, Blue, Green, Red, NIR, and Rededge band. These 5 reflectance maps were used to calculate 3 vegetation indices, normalized difference vegetation index (NDVI), simple ratio vegetation index (RVI), and chlorophyll vegetation index (Clrededge) and estimate canopy area. Total fresh weight of tuber was plotted with NDVI, RVI, Clrededge, and canopy area respectively. The results show that total fresh weight of tuber has correlation coefficient (r) with NDVI (0.77), RVI (0.82), Clrededge (0.82), and canopy area (0.85). However, NDVI is too sensitive to the changes of chlorophyll concentration which NDVI value steeply increased after rain incident while total weight of tuber is not sharply increased, so NDVI might not be a good predictor for this study. While RVI, Clrededge, and canopy area are potential variables for further calibration of tuber yield prediction in cassava fields. This prediction model will provide important information for increasing efficiency of cassava harvest.

Keywords: Cassava, UAV, Canopy area



การประชุมวิชาการสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 22
วันที่ 12-13 พฤษภาคม พ.ศ. 2564
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น



การศึกษาความเป็นไปได้ในการตรวจจับวัชพืชเถาเลื้อยในแปลงอ้อยโดยใช้ดัชนีพืชพรรณที่ได้จากภาพถ่าย UAV

Feasibility study of vine weed detection in sugarcane fields using vegetation indexes obtained from UAV imagery.

ลลิตา พรรณดวงเนตร^{1*}, ขวัญตรี แสงประชานารักษ์^{1**}, กิตติพิชญ์ อิงสถิตย์ถาวร², วัชรศักดิ์ สุขเจริญวิภารัตน์³, จำนำญ โครตภูเวียง³, สันติไมตรี ก้อนคำดี⁴

Lalita Panduangnat^{1*}, Khwantri Saengprachatanaruk^{1**}, Kittiphit Ungsathittavorn², Watcharasak Sukcharoenvipharat³, Jamnan Khodphuvieng³, Suntimaitree Gonkhamdee⁴

¹ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ต.ในเมือง อ.เมือง จ.ขอนแก่น 40002

²ไร่พลูสวัสดิ์ถาวร, 55/5, หมู่ 7, หมู่บ้าน ชลลดา, ซอย 11, ต.บ้านเป็ด, อ.เมือง, จังหวัดขอนแก่น, 40000

³บริษัทมิตรผลวิจัย พัฒนา อ้อยและน้ำตาล จำกัด, 399 หมู่ 1, อ.ภูเขียว จังหวัดชัยภูมิ, 36110

⁴ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ต.ในเมือง อ.เมือง จ.ขอนแก่น 40002

¹ Faculty of Agricultural Engineering, Khon Kaen University, Muang, Khon Kaen, 40002, Thailand.

² Pulsawattavorn Cassava Farm, 55/5 Moo 7, Soi Chalada 11, Kham Hi-Nong Jot Road, Ban Pet Subdistrict Muang, Khon Kaen, 40002, Thailand.

³ Mitr Phol Innovation & Research Center, 399, Moo 1, SubDistrict Phu Khiao, Chaiyaphum, 36110, Thailand.

⁴ Plant science and Agricultural resources, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Muang, Khon Kaen, 40002, Thailand.

**Corresponding author: Tel: +66-8-7668-9270, E-mail: khwantri@kku.ac.th

บทคัดย่อ

การใช้โดรนฉีดพ่นเป็นวิธีการที่เหมาะสมที่สุดในการกำจัดวัชพืชในพื้นที่คนและรถแทรกเตอร์ไม่สามารถทำงานได้ โดยเฉพาะการกำจัดวัชพืชประเภทเถาเลื้อยที่ส่งผลต่อผลผลิตอย่างมากนั้น ซึ่งต้องเร่งกำจัดก่อนอ้อยสร้างน้ำตาลในช่วง 8-9 เดือน จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาและพัฒนาการตรวจจับและระบุตำแหน่งของวัชพืชสำหรับฉีดพ่นในพื้นที่แปลงอ้อย งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการ การใช้ดัชนีพืชพรรณสำหรับตรวจจับวัชพืชประเภทเถาเลื้อยในแปลงอ้อย อายุ 8 เดือน โดยศึกษาดัชนีพืชพรรณจำนวน 6 ชนิดในการวิเคราะห์ภาพถ่ายแปลงอ้อย ซึ่งถ่ายด้วยกล้องมัลติสเปกตรัมติดตั้งกับอากาศยานไร้คนขับ โดยใช้แปลงตัวอย่างจำนวน 10 แปลงย่อยขนาด 36 m x 18 m มาวิเคราะห์ด้วยวิธีการเทรชโฮลด์ (Threshold) และการแบ่งกลุ่ม (Classification) ในการสร้างแผนที่กริดหกเหลี่ยม (Hexagon map) ผลการทดสอบพบว่า ค่าร้อยละเชิงคุณภาพ (Quality Percentage, QP) ในการตรวจจับวัชพืช ประกอบไปด้วยดัชนีพืชพรรณ VARI, GNDVI, ExGR, NDVI, VI, และ DRIT ให้ผลเท่ากับ 78.44%, 81.21%, 84.21%, 84.83%, 94.05%, และ 97.28%, ตามลำดับ ซึ่งพบว่า VI และ DRIT มีความเหมาะสมและประสิทธิภาพสูงในการตรวจจับวัชพืช

คำสำคัญ: ตรวจจับวัชพืช, ดัชนีพรรณ, อ้อย

Abstract

Controlling weeds with drones in sugarcane field is the most appropriate way for the area that controlling weeds with tractor and human are unavailable, especially for vine weed. This type of weed greatly affects sugarcane yield, which must be eliminated before sugarcane reaches the sugar accumulation stage at 8-9 months of age. Therefore, studying and developing weed mapping with drones to locate weed positions in the sugarcane field is needed. This research aimed to study vine weed detection in the sugarcane field, when sugarcane reaches eight months of age, using six vegetation indexes (VIs). Images were acquired by a multi-spectral camera mounted on unmanned arial vehicle (UAV).

Ten sub-plots, with 36 m x 18 m plot size each, were used in this experiment. Each sub-plot was designed as a sample. Threshold and classification methods were applied for weed detection analysis. Then, hexagon maps of weed-cane classification were created. The results showed that the quality percentage (QP%) of weed detection using VARI, GNDVI, ExGR, NDVI, VI, and DRIT, are 78.44%, 81.21%, 84.21%, 84.83%, 94.05%, and 97.28%, respectively. This result indicates that VI and DRIT are suitable and effective for weed detection.

Keywords: Weed detection, vegetation indexes, Sugarcane



การประชุมวิชาการสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 22
วันที่ 12-13 พฤษภาคม พ.ศ. 2564
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น



การจัดการน้ำชุมชนพื้นที่ตำบลกุดขอนแก่น อำเภอกุเวียง จังหวัดขอนแก่น

Community water management of gud khonkean sub-district, phuwiang district, khonkean province.

ดวงทิพย์ ฤกษ์ชัย²รชยา ธารากุลทิพย์^{1*} นรากร ฉัตรชัยรัตน์¹ และ ธนเดช กังสวัสดิ์³

DANGTHIP RUKANEE¹RACHAYA TARAKULTHIP^{1*} NARAKORN CHATCHAIRAT¹ANDTHANADECH KANGSAWAT²

¹ คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตรเลขที่ 60 หมู่ที่ 3 ถนน สายเอเชีย ต.หันตรา อ.พระนครศรีอยุธยา จ.พระนครศรีอยุธยา 13000

¹ Faculty of Agricultural Technology And Agro-Industry, Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi.

² คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ 422 ถนนมรุพงษ์ ต.หน้าเมือง อ.เมือง จ.ฉะเชิงเทรา 24000

² Faculty of Management Science, Rajabhat Rajanagarindra University.

*Corresponding author: Tel: +66-9-5558-4762, E-mail: rachaya.t@rmutsb.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษานี้ศึกษาความเพียงพอสำหรับปริมาณน้ำท่า (Runoff) ที่มีในพื้นที่เทียบกับปริมาณการใช้ในทุกกิจกรรม โดยพิจารณา รายละเอียดในแต่ละช่วงเป็นรายเดือน แนวทางการศึกษาจะคำนวณปริมาณน้ำท่า (Runoff) โดยใช้วิธี SCS-CN method คำนวณหาปริมาณการใช้น้ำของพืช โดยใช้วิธี Penman-Monteith และใช้หลักการสมดุลน้ำเพื่อเปรียบเทียบปริมาณความต้องการใช้น้ำทุกกิจกรรมกับปริมาณน้ำต้นทุน จากผลการศึกษาพบว่าปริมาณน้ำท่ารวมทั้งหมดประมาณ 5,081,285.49 ลูกบาศก์เมตร และปริมาณการใช้น้ำทุกกิจกรรมในพื้นที่ประมาณ 3,040,614.74 ลูกบาศก์เมตร เมื่อเปรียบเทียบปริมาณน้ำท่าทั้งหมดกับปริมาณการใช้น้ำทุกกิจกรรมตลอดทั้งปีจะเห็นได้ว่าปริมาณน้ำท่าเพียงพอต่อความต้องการใช้น้ำ และเมื่อวิเคราะห์จากฝนรายเดือนแล้วพบว่าเดือนกันยายนมีปริมาณน้ำท่ามากกว่าปริมาณการใช้น้ำทุกกิจกรรมประมาณ 1,384,523.05 ลูกบาศก์เมตร ดังนั้นจึงควรมีการสร้างแหล่งกักเก็บน้ำเพิ่มขึ้นอีกเพื่อกักเก็บน้ำไว้ในช่วงขาดแคลนน้ำ ขุดลอกสระน้ำและลำน้ำเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการกักเก็บน้ำ และมีการวางแผนการเพาะปลูกที่ดี

คำสำคัญ: น้ำท่า, การจัดการน้ำ, อัตราการใช้น้ำของพืช

Abstract

The aim of this research was to compare the adequacy of runoff in the area of Phuwiang district, Khonkean province with water consumption in various activities. Inflow runoff has been calculated by SCS CN method. Crop water requirement was determined by Penman-Monteith. Water balance theory was used to compare water requirement in various activities with water budget. From this study found that total amount of runoff was 5,081,285.49 m³ and amount of water in all activities was 3,040,614.74 m³. Monthly rainfall data were analyzed, in September it was found that amount of runoff are more than water consumption in all activities approximately 1,384,523.05 m³. Thus, they should have more reservoirs, dredging the ponds and canals to increase efficiency water storage and have a good cultivation planning.

Keywords: Run off, Water management, Evapotranspiration



การประชุมวิชาการสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 22
วันที่ 12-13 พฤษภาคม พ.ศ. 2564
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น



ปัจจัยที่มีผลต่อการขึ้นรูปกระถางต้นไม้ด้วยกระดาษสาจากผักตบชวา

Factors affecting plant pot forming with a mulberry paper from water hyacinth

พิศาล หมั่นแก้ว^{1,2*}, พันธกานต์ แก้วอาษา¹

Pisal Muenkaew^{1,2*}, Phanthakan Kaewarsa¹

¹คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น 150 ถ.ศรีจันทร์ ต.ในเมือง อ.เมือง จ.ขอนแก่น 40000

¹Faculty of Engineering, Rajamangala University of Technology Isan, KhonKaen campus, 150 Srichan Road, Muang, KhonKaen, Thailand, 40000

²คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 123 ถ.มิตรภาพ ต.ในเมือง อ.เมือง จ.ขอนแก่น 40000

²Faculty of Engineering, Khon Kaen University, 123 Mittraphab Road, Muang, KhonKaen, Thailand, 40000

*Corresponding author: Tel: +66-8-9186-0546, Fax: +66- 043-283-700, E-mail: pisal_pum@hotmail.com

บทคัดย่อ

ผักตบชวาเป็นวัชพืชที่ส่งผลให้เกิดปัญหาต่อสิ่งแวดล้อม และระบบนิเวศ การศึกษาข้อมูลเบื้องต้นพบว่าผักตบชวาสามารถนำไปอัดมวนเพื่อทำเป็นกระถางต้นไม้ชีวภาพได้ การศึกษาการขึ้นรูปกระถางต้นไม้จากกระดาษสาผักตบชวามีเป้าหมายเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการขึ้นรูปกระถางต้นไม้ด้วยกระดาษสาจากผักตบชวาด้วยแม่พิมพ์แบบกดอัด โดยทำการศึกษา 1. คุณสมบัติทางกายภาพผักตบชวา 2. คุณสมบัติของกระดาษสาจากผักตบชวา และ 3. ประเมินผลปัจจัยของการขึ้นรูปด้วยการอัด จากการทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพผักตบชวา พบว่าค่าความแข็งแรงของเส้นใยด้วยวิธีการวัดค่าความต้านทานแรงดึงมีค่าสูงสุด 356.47 นิวตัน ที่ความชื้น 20.41 เปอร์เซ็นต์ เมื่อทดสอบคุณสมบัติของกระดาษสาจากผักตบชวา พบว่าค่าความชื้นมีค่าผกผันกับค่าความแข็งแรงของเส้นใยกระดาษสา และยังพบอีกว่าความชื้นในการอัดขึ้นรูปกระถางต้นไม้ที่ 55.62 เปอร์เซ็นต์ มีความเหมาะสมในการนำไปอัดขึ้นรูปกระถางต้นไม้กระดาษสาจากผักตบชวา ซึ่งเมื่อนำไปกดอัดขึ้นรูปกระถาง 30 วินาที ด้วยแรงกดอัด 30 ตัน จะให้ค่าเหมาะสมกับการอัดขึ้นรูปกระถาง โดยพบว่าให้ค่าของความต้านทานแรงดึงกระถางต้นไม้กระดาษสาจากผักตบชวาสูงถึง 307.5 นิวตัน และกระถางต้นไม้กระดาษสาจากผักตบชวาสามารถอุ้มน้ำได้ถึง 220.20 เปอร์เซ็นต์

คำสำคัญ: กระดาษสา ผักตบชวา กระถางต้นไม้

Abstract

Water hyacinth was a weed, resulting in environmental and ecology problems. The study was basic information found that water hyacinth can be making a logical plant pot. Therefore, the primary objective of this research was to study Factors affecting plant pot forming with a mulberry paper from water hyacinth by compression mold. The study is the following; (1.) The physical properties of water hyacinth. (2.) The properties of a mulberry paper from water hyacinth and (3.) Evaluation of factor pot's forming by use compression mold. With the test to physical properties of water hyacinth. The result shows that the value of fiber strength by measure the strengths resistance, it has the most value was 356.47 newton at the moisture value was 20.41 percent. When the test to properties of a mulberry paper from water hyacinth was found that the moisture value was inverse to the strength of a mulberry paper fiber and the moisture value was 55.62 percent has appropriate to compression process this a mulberry paper from water hyacinth plant pot forming. Which the operation of forming the pot by compression process in 30 seconds with the pressure was value 30 ton to appropriate value with pot's forming compression. This pot's forming by compression process has the strength resistance was 307.5 newton and water holding capacity was 220.20 percent.

Keywords: Mulberry paper, Water hyacinth, Plant pot