บทความสิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรม
การประชุมวิชาการ งานวิจัยและพัฒนาเชิงประยุกต์ ครั้งที่ 7
7th ECTI-CARD 2015, Trang, Thailand

การคัดแยกผลผลิตทางการเกษตรโดยใช้การประมวลผลภาพ

The extraction of agricultural products by using image processing

วรรณรีย์ วงศ์ไตรรัตน์[1] ถนอมศักดิ์ โสภณ[2] ประเสริฐ นามเวช[3] และ ศศิพันธ์ วงศ์สุทธาวาส[4]
[1,2]สาขาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์
[3]สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์
[4]สาขาเทคโนโลยีการเกษตรและสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์
[1,2,3,4]มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน 744 ถ.สุรนารายณ์ อ.เมือง จ.นครราชสีมา 30000
E-mail: [1]wannaree.wo@rmuti.ac.th, [2]thanomsak.so@rmuti.ac.th, [3]dekwidsawa@hotmail.co.th, [4]sasiphan_w@yahoo.com

บทคัดย่อ

ในบทความนี้นำเสนอเทคนิคการคัดแยกขนาดของผลผลิตทางการเกษตรโดยใช้หลักการประมวลผลภาพจากภาพถ่ายด้วยการหาพื้นที่เส้นรอบรูปและพื้นที่หน้าตัดของวัตถุ การทดลองทำการวัดขนาดจากภาพถ่ายโดยใช้หลักการประมวลผลภาพเปรียบเทียบกับการใช้เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์สำหรับวัดขนาดของหน้าอกไก่และผลมะนาวไม่พบความแตกต่างกันทางค่าสถิติ ($p < 0.05$) และมีค่าความเที่ยงตรงสูง พิจารณาผลการทดลองโดยการแบ่งขนาดของหน้าอกไก่และผลมะนาวเป็น 3 ขนาด คือ ขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก พบว่ามีค่าความเที่ยงตรงในการวัดขนาดของหน้าอกไก่ คือ 93.69%, 95.2% และ 95.62% ตามลำดับ และค่าความเที่ยงตรงในการวัดขนาดผลมะนาว คือ 98.86% 98.91% และ 98.55% ตามลำดับ

คำสำคัญ: พื้นที่รูปสามเหลี่ยม, การประมวลผลภาพ, การคัดแยก, ผลผลิตทางการเกษตร

Abstract

This paper presents a technique to extract the size of the agricultural products by image processing which is considered by the perimeter and area of the object. In the experimental, we measure the size of photos by using image processing and compare with the result from vernier calipers to separate the size of the chickens and lemons. There was no significant statistical difference ($p < 0.05$) and high accuracy. Considering the results of experiments by using the size extraction of the chicken and lemon in three sizes: large, medium, and small, we found that the accuracy of measuring the size of the chickens is 93.69%, 95.2% and 95.62%, respectively. While the accuracy of measuring the size of a lemon is 98.86%, 98.91% and 98.55%, respectively.

Keywords: triangular area, image processing, separation, agricultural products

1. บทนำ

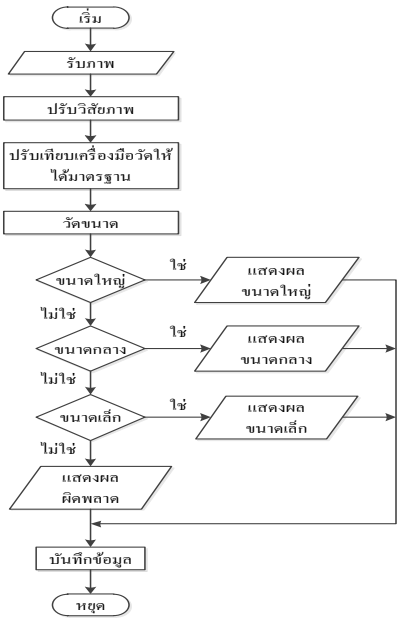
ในปัจจุบันประเทศไทยมีผลผลิตทางการเกษตรค่อนข้างมากและมีความหลากหลาย มีการส่งออกสินค้าจากผลผลิตทางการเกษตรเป็นลำดับต้น ๆ ของโลก ภาคธุรกิจจึงได้มีการนำเอาเทคโนโลยีมาใช้การดำเนินการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต ดังนั้นการคัดแยกขนาดของผลผลิตที่ได้จากการเกษตรสำหรับภาคอุตสาหกรรมเกษตรจึงต้องการความรวดเร็วและมีประสิทธิภาพอย่างมาก

มีงานวิจัยต่างที่ผ่านมาในอดีต ที่ได้มีการใช้เทคนิคการประมวลผลภาพเพื่อนำมาใช้ในงานอุตสาหกรรม และงานด้านการเกษตรต่างๆ เช่น งานวิจัยของ R. D. Tillett [1] ได้นำเสนอการใช้โปรแกรมการประมวลผลภาพเพื่อทำการประยุกต์เข้ากับผลผลิตทางการเกษตรในภาคอุตสาหกรรม ซึ่งยังคงพบปัญหาเกี่ยวกับความแปรปรวนทางชีวภาพต่าง ๆ และมีการพัฒนาไปสู่ภาคอุตสาหกรรมอาหาร [2]โดยนำระบบดังกล่าวไปใช้แทนมนุษย์ในกระบวนการคัดแยกผลิตภัณฑ์ที่สามารถทำให้การคัดแยกเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และไม่ส่งผลกระทบต่อผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร งานวิจัย [3] ได้นำการประมวงผลภาพมาประยุกต์เพื่อทำการคัดแยกไข่ไก่แต่ละขนาด หรือในงานวิจัย [4] ที่ใช้การประมวลภาพในการคัดแยกขนาดความกว้าง ความยาว และรูปทรงของแตงกวา จากงานวิจัยต่างๆ พบว่า กระบวนการในการประมวลผลภาพเพื่อการคัดแยกวัตถุต่าง ๆ จำเป็นต้องศึกษาถึงคุณลักษณะของวัตถุที่ต้องการคัดแยก เพื่อให้เกิดความถูกต้อง และเหมาะสมในการบวนการ

ดังนั้นในบทความนี้ได้เล็งเห็นความสำคัญของการนำเอาเทคนิคการประมวลผลภาพมาประยุกต์ใช้ในการคัดแยกขนาดของผลผลิตทางการเกษตร 2 ชนิดคือไก่และผลมะนาว โดยการเลือกรูปแบบในการพิจารณาเพื่อคัดแยกขนาดของไก่ด้วยการหาพื้นที่สามเหลี่ยมที่วัดจากบริเวณปีกซ้าย ปีกขวา และจงอยก้น ส่วนผลมะนาวจะใช้วิธีการพิจารณาจากเส้นผ่าศูนย์กลางของผล เพื่อเป็นทางเลือกหนึ่งในการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อรองรับกับการป้อนผลผลิตเข้าสู่ภาคอุตสาหกรรมต่อไป

2. วิธีการดำเนินงาน

วิธีการประมวลผลภาพจะเริ่มต้นจากโปรแกรมทำการรับภาพจากกล้องนำมาทำการประมวลผลด้วยการปรับวิสัยทัศน์ของภาพและพื้นหลังเพื่อให้สามารถแยกแยะขนาดของไก่หรือมะนาวได้อย่างชัดเจน แล้วทำการปรับระยะของการวัดต่อจุดพิกเซล หลังจากนั้นทำการวัดขนาดเปรียบเทียบกับเครื่องมือวัดมาตรฐานเพื่อคัดแยกขนาด คือ ขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก แล้วทำการบันทึกข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์แสดงได้ดังแผนภาพในรูปที่ 1



รูปที่ 1 แผนภาพการทำงาน

2.1 การทดลอง

ในการทดลองใช้ผลผลิตทางการเกษตรเพื่อทำการคัดแยกขนาดจำนวน 2 ชนิด คือ ไก่จำนวน 27 ตัว และมะนาวจำนวน 30 ลูก ซึ่งในการคัดแยกขนาดของไก่จะทำการหาขนาดด้วยการหาพื้นที่รูปสามเหลี่ยมที่วัดจากปีกซ้าย ปีกขวา และจงอยก้นของไก่ ส่วนการคัดแยกขนาดของมะนาวจะทำการหาเส้นผ่าศูนย์กลางของผลมะนาว ลักษณะของภาพที่ใช้เพื่อทำการคัดแยกขนาดแสดงดังรูปที่ 2 โดยสามารถแบ่งขนาดของไก่และมะนาวออกเป็น 3 ขนาด คือ ขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก ดังในตารางที่ 1 ประมวลผลภาพโดยทำการวัดค่าที่ได้จากภาพแต่ละภาพซ้ำ ๆ จำนวน 10 ครั้ง เพื่อทำการเปรียบเทียบกับผลที่ได้จากการวัดด้วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ หลังจากนั้นนำผลการทดลองที่ได้ไปทำการวิเคราะห์หาค่าความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (p<0.05)

ตารางที่ 1 การแบ่งช่วงขนาดของผลผลิตทางการเกษตร

ขนาด	ไก่ พื้นที่หน้าอก (ตร.ซม.)	มะนาว เส้นผ่านศูนย์กลาง (มม.)
ใหญ่	>110 (L)	>44 (A)
กลาง	95-110 (M)	41-43.99 (B)
เล็ก	<95 (S)	<41 (C)

รูปที่ 2 ลักษณะของภาพที่ใช้เพื่อทำการคัดแยกขนาดในการทดลอง

3. ผลการดำเนินงานและการอภิปราย

การศึกษาความสัมพันธ์ของการใช้หลักการประมวลผลภาพวัดเทียบกับการวัดโดยใช้เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ในการคัดแยกขนาดพื้นที่รูปสามเหลี่ยมของขนาดหน้าอกไก่ พบว่า การวัดโดยใช้หลักการประมวลผลภาพและการวัดด้วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (p < 0.05) โดยมีค่าความเที่ยงตรงในการวัดขนาดหน้าอกไก่ 3 ขนาด คือ ขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็กเท่ากับ 99.16% 99.06% และ 99.62% ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การทดสอบสมมติฐานทางสถิติ T-Test ของการคัดแยกขนาดพื้นที่หน้าอกไก่ระหว่างการใช้หลักการประมวลผลภาพวัดเทียบกับการวัดโดยใช้เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์

ขนาด	N	X (ตร.ซม.)	Y (ตร.ซม.)	ความเที่ยงตรง	p-value

L	11	130.92±18.22	130.37±18.35	99.16±0.65	ns
M	6	105.09±11.09	104.32±11.00	99.06±0.30	ns
S	10	87.12±8.68	86.91±8.59	99.62±0.22	ns

ขนาด	N	X (มม.)	Y (มม.)	ความเที่ยงตรง	p-value
A	6	44.97±0.43	45.50±0.55	98.86±0.58	ns
B	11	42.78±0.79	43.07±0.62	98.91±0.67	ns
C	13	38.61±1.73	39.14±1.90	98.55±0.86	ns

ตารางที่ 3 การทดสอบสมมติฐานทางสถิติ T-Test ของการคัดแยกขนาดของผลมะนาวระหว่างการใช้หลักการประมวลผลภาพวัดเทียบกับการวัดโดยใช้เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์

หมายเหตุ N หมายถึงจำนวนข้อมูลการทดสอบ X คือ วัดจากเวอร์เนียร์ Y คือ วัดจากโปรแกรม ns คือ ไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทางแนวนอน

ในการคัดแยกขนาดของผลมะนาวโดยวิเคราะห์จากขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางของผลดังแสดงในตารางที่ 3 พบว่า ระหว่างการใช้หลักการประมวลผลภาพเทียบกับเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ให้ผลไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ซึ่งมีความเที่ยงตรงในการวัดเส้นผ่านศูนย์กลางของผลมะนาวในขนาดใหญ่ (A) ขนาดกลาง (B) และขนาดเล็ก (C) เท่ากับ 98.86% 98.91% และ 98.55% ตามลำดับ

4. สรุปผลการดำเนินงาน

ในบทความนี้ เรานำเสนอการคัดแยกขนาดของหน้าอกไก่และผลมะนาวโดยการใช้หลักการประมวลผลภาพจากภาพถ่ายด้วยการหาพื้นที่เส้นรอบรูปและพื้นที่หน้าตัดของวัตถุเปรียบเทียบกับการใช้เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ พิจารณาการผลการทดลองพบว่าการใช้หลักการประมวลผลภาพสามารถคัดแยกขนาดของอกไก่และมะนาวได้ถูกต้องประมาณ 95% และ 98% ตามลำดับ สำหรับความผิดพลาดของการประมวลผลภาพอาจเกิดจากสาเหตุต่าง ๆ เช่น มุมในการวัดค่า ลักษณะทางกายภาพที่มีความแตกต่าง สีของพื้นหลัง ตำแหน่งของการวางวัตถุและแสงจากสภาพแวดล้อม เป็นต้น

5. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณผู้ร่วมวิจัยอันได้แก่ นางสาวนีรนุช สื่อกลาง และนายจิราธิวัฒน์ เขื่อนโพธิ์ นักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน (ศูนย์กลาง)

เอกสารอ้างอิง

[1] R. D. Tillett, Image analysis for agricultural processes. Journal of Agricultural Engineering Reseaech, vol. 50, pp 247-258, 1991.

[2] S Gunasekaran, “Computer vision technology for food quality assurance”, Trends in Food Science & Technology, vol. 7, pp.245-256, 1996.

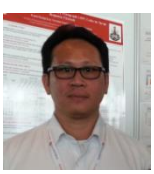
[3] W.Wongtrairat, S.Wongsuthavas, J.Panyavaraporn and V. Buddhachan, “Laying Egg Grading Using Edge Detection”, ITC-CSCC2013, 2013.

[4] J. W. van Eck, G. W. A. M. van der Heijden, and G. Polder, “Accurate measurement of size and shape of cucumber fruits with image analysis”, Journal of Agricultural Enginerring Research, vol. 70, pp.335-343, 1998.

วรรณรีย์ วงศ์ไตรรัตน์ สำเร็จการศึกษา วศ.ด. สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปัจจุบันดำรงตำแหน่งอาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน (ศูนย์กลาง) งานวิจัยเกี่ยวข้องกับการประมวลผลสัญญาณ การสื่อสารข้อมูลไร้สาย และการประยุกต์ใช้งานประมวลผลสัญญาณ

ประเสริฐ นามเวช สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี วศ.บ ในสาขาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ จากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ปี พ.ศ. 2555 ปัจจุบันกำลังศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า แขนงวิชาอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

ศศิพันธ์ วงศ์สุทธาวาส สำเร็จการศึกษา Ph.D. Animal Nutrition, Utrecht University, The Netherlands ปัจจุบันดำรงตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำสาขาเทคโนโลยีการเกษตรและสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน (ศูนย์กลาง)



ถนอมศักดิ์ โสภณ สำเร็จการศึกษา ปร.ด. เทคโนโลยีการบันทึกข้อมูล สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปัจจุบันดำรงตำแหน่งอาจารย์ประจำสาขาวิชา

บทความสิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรม
การประชุมวิชาการ งานวิจัยและพัฒนาเชิงประยุกต์ ครั้งที่ 7
7th ECTI-CARD 2015, Trang, Thailand

วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตย กรรม
ศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน (ศูนย์กลาง)