

ปัจจัยในการคัดแยกเมล็ดวัชพืชที่ปนมากับเมล็ดพันธุ์คะน้าด้วย วิธีการประมวลผลภาพ

Factors Affecting the Discrimination of Weed from Chinese Kale Seed by Image Processing Technique

จันทร์พิศ เดชหามาตย์^{1*}, เกริญไกร แก้วตระกูลพงษ์¹, รักศักดิ์ เสริมศักดิ์,
สมพงษ์ เจษฎาธรรมสถิต¹, ถวัลย์ศักดิ์ เผ่าสังข์¹ และ ยุพดี ฟูประเสริฐ¹

Chanpis Dathamart^{1*}, Kriengkri Kaewtrakulpong¹, Raksak Sermsak¹,
Somphong Jedsadathumsathit¹, Thawansak Phaosang¹ and Yuphadee Fuprasert¹

บทคัดย่อ: การศึกษานี้ได้นำวิธีการประมวลผลภาพมาประยุกต์ใช้เพื่อการคัดแยกเมล็ดวัชพืชที่ปนมากับเมล็ดพันธุ์คะน้า ซึ่งการคัดแยกด้วยสายตาที่ใช้อยู่ในปัจจุบันมีความล่าช้าและอาจทำให้เกิดความผิดพลาดได้ ประกอบกับการประมวลผลภาพเป็นวิธีการที่รวดเร็วและไม่ทำลายตัวอย่างเมล็ด จึงได้ทำการศึกษาโดยถ่ายภาพเมล็ดพันธุ์คะน้าและเมล็ดวัชพืช ได้แก่ ผักโขมและผักเบี้ย ชนิดละ 100 ภาพ ขนาดภาพ 200x200 พิกเซล ระยะถ่ายภาพ 4 เซนติเมตร จากนั้นประมวลผลภาพโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นด้วยภาษาไพธอนเพื่อวิเคราะห์หาค่าขนาด ได้แก่ ความกว้าง ความยาว และพื้นที่ของเมล็ด แล้ววิเคราะห์ปัจจัยด้านสีของเมล็ด ได้แก่ สีแดง (R) สีเขียว (G) สีน้ำเงิน (B) ผลการประมวลผลภาพพบว่า ค่าเฉลี่ยของความกว้าง ความยาว และพื้นที่เมล็ดของเมล็ดพันธุ์คะน้ามีค่ามากกว่าค่าเฉลี่ยของเมล็ดผักโขมและผักเบี้ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนค่าสีแดง (R) สีเขียว (G) สีน้ำเงิน (B) ของเมล็ดพันธุ์คะน้าพบว่ามีค่าแตกต่างกับค่าสีของเมล็ดผักโขมและผักเบี้ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยค่าสีของเมล็ดผักโขมและผักเบี้ยพบว่าไม่มีความแตกต่างกัน ดังนั้นปัจจัยที่สามารถนำมาใช้ในการคัดแยกเมล็ดวัชพืชที่ปนมากับเมล็ดพันธุ์คะน้าได้ คือ ความกว้าง ความยาว พื้นที่ และสีของเมล็ด

คำสำคัญ: ขนาด, ค่าสี, ประมวลผลภาพ, เมล็ดวัชพืช

ABSTRACT: An image processing technique was adapted in an attempt to discrimination of weed from *Brassica alboglaba* (Chinese kale) seeds, since manual inspection for recognizing weed from vegetable seed usually consumed long time and prone to error. As well, an image processing technique could detect object rapidly, and it is non-destructive technique. Therefore, factors affecting the discrimination of weed from Chinese Kale via image processing technique were assessed in this study. *Brassica alboglaba* and 2 kind of weed seeds (Slender amaranth: *Amaranthus viridis* and Pigweed Purslane: *Portulaca oleracea*) were photographed (100 images per species, 4 cm. above sample holder,

Received February 4, 2019

Accepted June 12, 2019

¹ ภาควิชาเกษตรกลวิธาน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Machinery, Faculty of agriculture, Kasetsart University, Bangkok 10900

* Corresponding author: Pooklook_d@yahoo.com

200x200 pixel resolution). Width, length, and area also intensity values of RGB color of weed seeds were examined via a developed Python-based image processing program. The results showed that the average width, length and area for *B. albuglaba* were significantly larger than for *A. viridis* and *P. oleracea* seeds. The intensity values of color of *B. albuglaba* seed was also significantly different from that for *A. viridis* and *P. oleracea*, while the color values of *A. viridis* and *P. oleracea* seeds were not significantly different. This study demonstrated that width, length, area and RGB color enable discrimination of weed from Chinese kale seeds.

Keywords: size, color value, image processing, weed seeds

บทนำ

ปัญหาการปนของเมล็ดวัชพืชที่ปนมากับเมล็ดพันธุ์พืชปลูกเป็นปัญหาสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อภาคการเกษตร และเศรษฐกิจของประเทศ ทำให้ราคาและผลผลิตตกต่ำรวมทั้งส่งผลกระทบต่อ การนำเข้าและส่งออกเมล็ดพันธุ์ไปยังต่างประเทศ และหากตรวจสอบพบการปนของเมล็ดวัชพืชปนไปกับเมล็ดพันธุ์ที่ส่งออก อาจทำให้ประเทศคู่ค้าปฏิเสธ การรับซื้อได้ การคัดแยกและจำแนกชนิดเมล็ดวัชพืชที่ปนมากับเมล็ดพันธุ์ต้องอาศัยคุณลักษณะต่างๆ ของเมล็ด เช่น ขนาด รูปร่าง สี และลักษณะที่สำคัญของเมล็ด การตรวจสอบและการจัดจำแนกชนิดของเมล็ดพืชยังคงจำเป็นต้องใช้แรงงานคนในการตรวจสอบโดยใช้สายตา ซึ่งวิธีการดังกล่าวต้องใช้เวลานานในการตรวจสอบและจำแนกชนิดจากเมล็ด ทำให้เกิดความล่าช้า ประกอบกับการปฏิบัติงานซ้ำ ๆ ในปริมาณที่มาก จะทำให้เกิดความอ่อนล้าทางสายตา ส่งผลให้เกิดความผิดพลาดได้

ปัจจุบันมีการนำวิธีการประมวลผลภาพมาประยุกต์ใช้ในการตรวจสอบแทนการตรวจด้วยสายตาเนื่องจากรวดเร็วและมีความแม่นยำกว่า การตรวจหรือการวัดด้วยสายตามนุษย์ (Hoonso Lee, et al. 2017) ซึ่งการประมวลผลภาพจะผ่านขั้นตอนเพื่อให้ได้ภาพที่คมชัดขึ้น จากนั้นนำไปวิเคราะห์หา ค่าข้อมูลของภาพ เช่น ขนาด รูปร่าง สี หรือลักษณะอื่นๆ จากภาพ แล้วนำข้อมูลที่ได้สร้างเป็นระบบ เพื่อใช้ประโยชน์ในงานด้านต่างๆ ต่อไป เช่น ระบบการคัดแยกเกรดหรือคุณภาพผลิตผลทางการเกษตร เป็นต้น

Granitto et al. (2002) ได้นำวิธีการประมวลผลภาพ

มาใช้ในการจำแนกชนิดเมล็ดวัชพืชจำนวน 57 ชนิด โดยใช้ขนาด รูปร่าง สี และลักษณะเนื้อสัมผัสของเมล็ด จากภาพขาวดำ ซึ่งพบว่าขนาดและรูปร่างของเมล็ดสามารถนำมาใช้ในการจัดจำแนกชนิดเมล็ดวัชพืชได้ดีกว่าค่าสี Pandey et al. (2013) ได้ทำการศึกษา จำแนกชนิดและการรู้จำภาพเมล็ดข้าวสาลี เมล็ดข้าว และเมล็ดถั่วโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ภาพจากค่าสี รูปร่าง ลักษณะเนื้อสัมผัส และขนาดของเมล็ด พบว่าสามารถจำแนกชนิดจากการใช้ค่าสีและรูปร่าง โดยมีความแม่นยำเท่ากับ 95% Chuwapa and Kiattisin (2014) ได้นำเทคนิคการประมวลผลภาพมาใช้ในการตรวจคุณภาพและคัดแยกเมล็ดพริกหวานที่มีลักษณะที่ไม่ต้องการ โดยใช้ค่าสีและขนาดของเมล็ด ซึ่งพบว่ามีค่าความแม่นยำในการคัดแยก 95.82% และ Kurtulmus et al. (2016) ได้ใช้ค่าสีและรูปร่างของเมล็ดในการจำแนกสายพันธุ์พริก พบว่ามีความแม่นยำในการจำแนกมากกว่า 80% นอกจากนี้ Kuncan and Ertunc (2016) ได้ทำการพัฒนาเครื่องมือโดยใช้เทคนิคการประมวลผลภาพในการคัดแยกและจำแนกชนิดมะกอกด้วยสี และสามารถนำเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นนี้ไปใช้ในกระบวนการผลิตในระดับอุตสาหกรรมได้ Somthawin and Tawan (2018) ทำการศึกษารายการจำแนกชนิดข้าวเปลือกข้าวหอมมะลิ 105 เปรียบเทียบกับข้าวเปลือกพันธุ์ กข โดยไม่ทำให้เมล็ดข้าวเปลือกเสียหาย ด้วยเทคนิคการประมวลผลภาพและตรรกศาสตร์ คลุมเคลือบจากค่าสีและค่าขนาดของเมล็ดข้าวเปลือก มีความแม่นยำในการจำแนกสายพันธุ์บริสุทธิ์ 98.5% เป็นประโยชน์สำหรับเกษตรกรในการคัดเลือกสายพันธุ์ต่อไป วรวิทย์ และอิศกฤตา (2561) ได้พัฒนาออกแบบเครื่องมือในการคัดแยกเกรดผลแตงโมด้วยวิธีการประมวลผลภาพโดยใช้ปัจจัยในการคัดแยก คือ ขนาดและ

น้ำหนักของแตงโมพันธุ์กินรีในการคัดเกรดแตงโม ซึ่งจากการศึกษาสามารถแยกเกรดของแตงโมได้ 3 เกรด มีเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมพัทธ์ 0%, 16.22% และ 0% ตามลำดับ ดังนั้น การศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อหาค่าปัจจัยที่จะใช้ในการจำแนกความแตกต่างระหว่างเมล็ดพันธุ์คะน้ากับเมล็ดวัชพืช โดยใช้วิธีการประมวลผลภาพด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เขียนด้วยภาษาไพธอน ซึ่งเป็นภาษาคอมพิวเตอร์ที่มีไลบรารีพร้อมใช้งานจำนวนมากทั้งด้านคณิตศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์สามารถพัฒนาโปรแกรมร่วมกับภาษาอื่น ๆ ได้ และสามารถทำงานได้บนทุกระบบปฏิบัติการ

วิธีการศึกษา

กลุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์คะน้า (*Brassica albroglaba*) และเมล็ดวัชพืชที่ใช้ในการทดสอบจำนวน 2 ชนิด คือ เมล็ดผักโขม (*Amaranthus viridis*) และเมล็ดผักเบี้ย (*Portulaca olearacea*) ตัวอย่างละ 100 เมล็ด มาถ่ายภาพหนึ่งเมล็ดต่อภาพด้วยกล้องดิจิทัลยี่ห้อ Sony รุ่น DSC-WX500 ซึ่งมีความละเอียดของกล้องถ่ายภาพ 3,648 × 2,736 พิกเซล ภายใต้กล้องควบคุมแสงด้วยระบบไฟไดโอดเปล่งแสง (Light Emitting Diode: LED) (Figure 1) โดยใช้

ระยะถ่ายภาพเหนือเมล็ด 4 เซนติเมตร จนได้ภาพทั้งหมดที่จะใช้ในการวิเคราะห์ 300 ภาพ จากนั้นตัดภาพ (crop) เพื่อให้ได้ขนาด 200x200 พิกเซล แล้วนำไฟล์ภาพดังกล่าวมาประมวลผลภาพโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นด้วยภาษาไพธอนเพื่อหาค่าสีแดง (R) สีเขียว (G) และสีน้ำเงิน (B) ของแต่ละจุด (pixel) บนภาพ ซึ่งแต่ละจุดมีค่าสีแดง (R) สีเขียว (G) และสีน้ำเงิน (B) อยู่ระหว่าง 0-255 แล้วทำการแยกภาพส่วนที่เป็นเมล็ดออกจากพื้นหลังให้ได้เป็นภาพขาวดำ (binary image) โดยกำหนดค่าขีดแบ่ง (threshold) เท่ากับ 128 ในแต่ละจุดที่มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับค่า threshold โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นจะทำการแปลงค่าโดยกำหนดค่าสีของแต่ละพิกเซลให้มีค่าเท่ากับ 255 (สีขาว) เป็นส่วนของพื้นหลัง และกำหนดค่าสีของพิกเซลที่มีค่าน้อยกว่าค่า threshold ให้มีค่าเท่ากับ 0 (สีดำ) เป็นส่วนของเมล็ด จากนั้นโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นจะทำการประมวลผลค่าปัจจัยด้านขนาด ได้แก่ ความกว้าง ความยาว พื้นที่เมล็ดของเมล็ดพันธุ์คะน้าและเมล็ดวัชพืชที่นำมาทดสอบ นำค่าที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One way ANOVA) เพื่อทดสอบความแตกต่างของเมล็ดสามชนิด แล้วเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Least- Significant Different (LSD) โดยโปรแกรม R



Figure 1 Light box.

ผลการศึกษาและวิจารณ์

การนำไฟล์ภาพของเมล็ดค่น้ำและเมล็ดวัชพืช (ผักโขมและผักเบี้ย) ชนิดละ 100 ภาพ มาตัดภาพ (crop) จนได้ไฟล์ภาพขนาด 200x200 พิกเซล แล้วนำไฟล์ภาพดังกล่าวมาประมวลผลภาพด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นด้วยภาษาไพธอน พบว่า ค่าเฉลี่ยของค่าสีแดง (R) สีเขียว (G) สีน้ำเงิน (B) ของเมล็ดค่น้ำมีค่าเท่ากับ 43.05, 45.33 และ 33.90 ตามลำดับ สำหรับค่าสีดังกล่าวของเมล็ดผักโขมมีค่าเท่ากับ 28.42, 30.31 และ 26.38 และค่าสีของเมล็ดผักเบี้ยมีค่าเท่ากับ 28.40, 31.03 และ 25.94 ตามลำดับ เมื่อนำค่าเฉลี่ยค่าสีที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า ค่าเฉลี่ยค่าสีของเมล็ดค่น้ำมีความแตกต่างจากค่าเฉลี่ยค่าสีของเมล็ดวัชพืช (ผักโขมและผักเบี้ย) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนค่าเฉลี่ยค่าสีของเมล็ดผักโขมและเมล็ดผักเบี้ยพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

สำหรับปัจจัยทางด้านขนาดนั้น พบว่า ค่าเฉลี่ยของความกว้าง (width) ความยาว (length) และพื้นที่ของเมล็ด (area) ของเมล็ดพันธุ์ค่น้ำมีค่าเท่ากับ 95.36, 100.24 และ 7,556.73 พิกเซล ตามลำดับ ค่าเฉลี่ย

ด้านขนาดดังกล่าวของเมล็ดผักโขมมีค่าเท่ากับ 45.57, 47.87 และ 1,780.13 พิกเซล ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยด้านขนาดของเมล็ดผักเบี้ยมีค่าเท่ากับ 29.23, 32.78 และ 755.81 พิกเซล ตามลำดับ เมื่อนำค่าเฉลี่ยด้านขนาดดังกล่าวมาวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าค่าเฉลี่ยของความกว้าง ความยาวและพื้นที่ของเมล็ดทั้งสามชนิดมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยค่าเฉลี่ยขนาดของเมล็ดพันธุ์ค่น้ำเป็นค่าที่มากที่สุด รองลงมาคือเมล็ดผักโขมและผักเบี้ย ตามลำดับ (Table 1)

ผลการศึกษาเมล็ดพันธุ์ค่น้ำมีค่าสีที่แตกต่างกันและมีค่าด้านขนาด (ความกว้าง ความยาว พื้นที่) มากกว่าเมล็ดวัชพืช (ผักโขมและผักเบี้ย) ส่วนค่าสีของเมล็ดวัชพืชทั้งสองชนิดไม่แตกต่างกันทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าค่าสีและค่าด้านขนาดของเมล็ดสามารถนำมาใช้ในการคัดแยกเมล็ดวัชพืชทั้งสองชนิดออกจากเมล็ดพันธุ์ค่น้ำ และใช้ค่าด้านขนาดในการคัดแยกเมล็ดผักโขมและผักโขม ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Arman et al. (2011) พบว่าค่าสีและขนาดสามารถนำไปใช้ในการคัดแยกชนิดเมล็ดวัชพืช ซึ่งในการเลือกปัจจัยที่จะนำมาใช้ในการคัดแยกเมล็ดแต่ละชนิดขึ้นอยู่กับคุณสมบัติและลักษณะของเมล็ดแต่ละชนิด

Table 1 Means of color value (histogram) and size value (pixel) of *B. alboglaba*, *A. viridis* and *P. oleracea*

Species of seed	Color value			Size value		
	R	G	B	width	length	area
<i>B. alboglaba</i>	43.05a	45.33a	33.90a	95.36a	100.24a	7,556.73a
<i>A. viridis</i>	28.42b	30.31b	26.38b	45.57b	47.87b	1,780.13b
<i>P. oleracea</i>	28.40b	31.03b	25.94b	29.23c	32.78c	755.81c

^{a,b,c/} Values with different letters in the same column are significant different at 95% by Least Significant Different

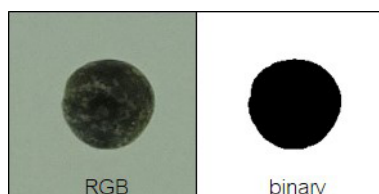
สรุป

การประมวลผลภาพโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เขียนด้วยภาษาไพธอนเพื่อหาค่าสี (แดง เขียว น้ำเงิน) และค่าขนาด ได้แก่ ความกว้าง ความยาว และพื้นที่ของเมล็ดพันธุ์ค่น้ำและเมล็ดวัชพืชจำนวน 2 ชนิด (ผักโขมและผักเบี้ย) แล้วนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One way

ANOVA) ซึ่งค่าสีและค่าขนาดของเมล็ดทั้งสามชนิดมีความแตกต่างกัน แล้วทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย (LSD) พบว่า ค่าสีของเมล็ดความกว้าง ความยาว และพื้นที่ของเมล็ดพันธุ์ค่น้ำมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับเมล็ดวัชพืชทั้ง 2 ชนิด ส่วนค่าสีของเมล็ดผักโขมและเมล็ดผักเบี้ยมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่มีความกว้าง ความยาว และพื้นที่ของเมล็ดที่แตกต่างกันอย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้น ปัจจัยที่สามารถใช้ในการคัดแยกเมล็ดพันธุ์คือน้ำกับเมล็ดพืช ได้แก่ ค่าสี (แดง เขียว น้ำเงิน) ความกว้าง ความยาว และพื้นที่

ของเมล็ด ส่วนปัจจัยที่สามารถใช้ในการคัดแยกเมล็ดผักโขมและเมล็ดผักเบี้ย ได้แก่ ความกว้าง ความยาว และพื้นที่ของเมล็ด



Brassica alboglaba



Amaranthus viridis



Portulaca oleracea

Figure 2 RGB image and binary image of *B. alboglaba*, *A. viridis* and *P. oleracea*.

คำขอบคุณ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ ภาควิชาเกษตรกลวิธาน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน ที่ช่วยสนับสนุนการทำวิจัยในครั้งนี้ และขอขอบคุณ คุณสิทธิพร มณีวรรณ ที่ให้ความอนุเคราะห์จัดทำกล่องควบคุมแสงที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

จักรกฤษ แสงแก้ว. 2549. การเขียนโปรแกรมภาษาไพธอนด้วยตัวเอง. สำนักพิมพ์ ส.ส.ท.
โชติพันธุ์ หล่อเลิศสุนทร. 2554. คู่มือเรียน เขียนโปรแกรม python (ภาคปฏิบัติ). สำนักพิมพ์ คอร์ฟิงก์ชั่น. กรุงเทพฯ

วรุดิ กังหัน และ อิศกฤตา โลหพรหม. 2561. การพัฒนาและทดลองคัดแยกเกรดแตงโมด้วยการประมวลผลภาพดิจิทัล. การประชุมวิชาการวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย ระดับชาติ ครั้งที่ 19 วันที่ 26-27 เมษายน 2561. (Available online at www.tsea.asia)
Arman A. A.M. Motlagh., and A. Khoshroo. 2011. Recognition of weed seed species by image processing. Journal of food, Agriculture & Environment Vol. 9: 379-383.
Chupawa P. and K. Kanjanawanishkul. 2014. Sweet Pepper Seed Inspection Using Image Processing Techniques. Advanced Materials Research. ISSN: 1662-8985, Vol. 931-932, pp. 1614-1618.

- Granitto P. M., H. D. Navone, P. F. Verdes, and H. A. Ceccatto. 2002. Weed seeds identification by machine vision, Computers and Electronics in Agriculture. Vol. 33: 91-103.
- Kuncan M., H.M. Ertunc. 2016. Olive separation machine based on image processing. MECHANIKA. Volume 22: 438-443.
- Kurtulmus F., I. Alibas and I Kavdir. 2016. Classification of pepper seeds using machine vision based on neural network. Int J Agric& Biol Eng, Vol. 9 No. 1.
- Lee H., T. Quoc Huy, E. Park, H.-Jin Bae, I. Baek, M. S. Kim, C. Mo and B.-Kwan Cho. 2017. Machine Vision Technique for Rapid Measurement of Soybean Seed Vigor. Journal of Biosystems Engineering. 42: 227-233.
- Pandey P., S. Krishna and S. Sharma. 2013. Automatic Seed Classification by Shape and Color Features using Machine Vision Technology, International Journal of Computer Applications Technology and Research. 2: 208-213.
- Somthawin Khunkhet and T. Remsungnen. 2018. Non-destructive Identification of Breeding Rice Seed by Using Image Processing and Fuzzy Logic. Journal of Scientific and Engineering Research. 5: 108-121.