

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

มะม่วง หรือชื่อวิทยาศาสตร์ คือ *Mangifera indica* L. เป็นผลไม้เมืองร้อนที่มีการจำหน่ายไปทั่วโลก โดยเฉพาะมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองเป็นมะม่วงที่มีความต้องการในตลาดสูง และมีการพัฒนาวิธีการทำสวนมะม่วงเพื่อการส่งออก โดยมีการห่อมะม่วงเพื่อให้ผิวสวยไม่ไหม้แมลงวันทองมาวางไข่ มะม่วงน้ำดอกไม้สีทองเป็นมะม่วงที่นิยมทานสุก จากแผนการพัฒนากิจการเกษตรในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (2560-2564) ได้มีการกำหนดแนวทางหนึ่งในการพัฒนาสินค้าเกษตร คือการออกแบบผลิตภัณฑ์บรรจุภัณฑ์ตามความต้องการของตลาดเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่สินค้าเกษตร สีของบรรจุภัณฑ์อาหารมีผลต่อความรู้สึกของผู้บริโภคและนำไปสู่การตัดสินใจซื้อสินค้า (Mai et al, 2016) บรรจุภัณฑ์เป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยส่งเสริมการขายให้กับมะม่วงน้ำดอกไม้ได้ โดยเฉพาะสีของมะม่วงเนื่องจากมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองมีสีเฉพาะที่แตกต่างจากมะม่วงพันธุ์อื่น จากข้อมูลเบื้องต้น (สุวิทย์ คุณาวุฒิ 2560) พบว่า มีการใช้สติ๊กเกอร์ติดบนมะม่วงน้ำดอกไม้เพื่อการแสดงสีให้ทราบว่า สีที่เหมาะสมตามรสชาติที่ผู้บริโภคต้องการ อาทิ อมเปรี้ยวหรือหวาน ควรเป็นสีแดง แต่ปัญหาที่พบ คือ สีที่พิมพ์บนสติ๊กเกอร์ไม่เหมือนสีที่ต้องการ ทำให้ผู้บริโภค ไม่สามารถทราบแน่ชัดว่า สีที่ปรากฏของมะม่วงตามรสชาติที่ต้องการควรเป็นสีแดง ดังนั้นการพิมพ์สีที่ปรากฏบนบรรจุภัณฑ์อาหารหรือฉลากให้ได้สีของอาหารที่ผู้บริโภคชอบช่วยเพิ่มความดึงดูดในการตัดสินใจซื้อ หรือช่วยให้เกิดความรู้สึกความน่ารับประทานของสินค้าได้

การพิมพ์พ่นหมึกเป็นระบบการพิมพ์ดิจิทัลที่ได้รับความนิยมเพิ่มขึ้น และมีแนวโน้มการนำมาใช้ในงานอุตสาหกรรมหลายด้าน จากการรายงานของบรรจุภัณฑ์โลก (Packaging World) เดือนกุมภาพันธ์ 2559 ได้กล่าวถึงแนวโน้มหนึ่งที่อุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์ทั่วโลกให้ความสนใจ คือ การพิมพ์ดิจิทัล โดยเฉพาะผู้ค้าปลีก เจ้าของผลิตภัณฑ์ รวมทั้งผู้ผลิตบรรจุภัณฑ์ด้วย เนื่องจากการพิมพ์ดิจิทัล โดยเฉพาะการพิมพ์พ่นหมึกไม่จำเป็นต้องมีแม่พิมพ์ จึงช่วยให้สามารถสร้างสรรค์งานพิมพ์บรรจุภัณฑ์ได้สะดวกและรวดเร็ว เหมาะสำหรับงานพิมพ์สิ่งพิมพ์บรรจุภัณฑ์ที่มีจำนวนไม่มากนัก และมีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบรวดเร็ว อาทิ บรรจุภัณฑ์สำหรับสินค้าไอเทป ซึ่งมีการผลิตจำนวนไม่มาก และมีรูปแบบของสินค้าที่หลากหลาย จากข้อมูลเบื้องต้น เกี่ยวกับ สติ๊กเกอร์ฉลากที่ติดบนมะม่วงเพื่อแสดงสีผิวของมะม่วงตามรสชาติที่ต้องการ (สุวิทย์ คุณาวุฒิ 2560 และจีราพร ลี 2560) การพิมพ์ที่ใช้ คือ การพิมพ์ระบบออฟเซตแบบโรตารี และการพิมพ์พ่นหมึก ทั้งนี้ ขึ้นกับจำนวนพิมพ์ที่ต้องการ ถ้าเป็นงานพิมพ์จำนวนมากตั้งแต่ 10,000 ขึ้นขึ้นไป จะพิมพ์ด้วยการพิมพ์ออฟเซตแบบโรตารี แต่ถ้าเป็นจำนวนขึ้นสติ๊กเกอร์ฉลากจำนวนน้อย โดยเฉพาะจากกลุ่มผู้ประกอบการขนาดเล็ก หรือกลุ่มผู้ประกอบการสินค้าไอเทป นิยมพิมพ์ด้วยระบบการพิมพ์พ่นหมึก

การพิมพ์สีบนบรรจุภัณฑ์ด้วยการพิมพ์พ่นหมึก เพื่อให้งานพิมพ์มีสีใกล้เคียงกับต้นฉบับมากที่สุด จะมีการปรับแต่งภาพสีด้วยการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ส่วนใหญ่โปรแกรมที่ใช้ คือ โปรแกรมโฟโตช้อป

โดยทั่วไป นักออกแบบทำการปรับแต่งสีโดยเน้นการปรับตั้งที่ สีสั่น/ความอิ่มตัวสี (hue/saturation) ความสมดุลสี (color balance) และส่วนผสมของแม่สีแสง (channel mixer, RGB) โดยไม่ได้มีกฎเกณฑ์ที่แน่นอน อาศัยประสบการณ์เป็นสำคัญ โดยเน้นการปรับตั้งให้ได้สีที่ใกล้เคียงกับสีที่ปรากฏบนจอคอมพิวเตอร์เป็นสำคัญ ซึ่งลักษณะดังกล่าว ต้องมีการปรับตั้งจอคอมพิวเตอร์ให้อยู่ในมาตรฐานของสีที่ปรากฏเป็นประจำ หลังจากการปรับตั้งสีของภาพบนจอเหมือนกับภาพสีที่ต้องการแล้ว ไฟล์งานที่ได้จะเป็นไฟล์ที่แสดงเป็นภาพสีของแม่สีแสง คือ RGB ก่อนการพิมพ์ผลออกต้องมีการแปลงค่าไฟล์ในโปรแกรมสำเร็จให้เป็นงานพิมพ์ซึ่งส่วนใหญ่นิยมแปลงเป็น CMYK หรือสีน้ำเงินเขียว (cyan หรือ C) สีม่วงแดง (magenta หรือ M) สีเหลือง (yellow, Y) และ สีดำ (black หรือ K) ตามแม่สีของหมึกพิมพ์ และเพื่อความสะดวกในการพิมพ์ รวมทั้งต้องปรับตั้งโพรไฟล์ของงานพิมพ์ผลออกที่เหมาะสมกับวัสดุที่ต้องการพิมพ์ โดยต้องปรับตั้งให้ตรงกันทั้งส่วนออกแบบ และส่วนพิมพ์ผลออก อาทิ Coated FOGRA39 (ISO 12647-2:2004 ในกรณีพิมพ์บนกระดาษเคลือบผิวด้วยการพิมพ์พ่นหมึก เป็นต้น มิฉะนั้น ภาพพิมพ์ที่ได้จะให้ภาพสีที่ต่างไปจากที่ต้องการได้

ในปัจจุบัน หมึกพิมพ์พ่นหมึกที่ใช้ในเครื่องพิมพ์พ่นหมึก มีการพัฒนามากขึ้นไม่ได้ใช้เพียงแม่สี 4 สี เท่านั้น อาทิ Epson Stylus Pro 9000 เป็นเครื่องพิมพ์พ่นหมึกที่นำมาใช้งานเพื่อการปรับปรุงสีงานพิมพ์ของสำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช มีหมึกพิมพ์ให้เลือกใช้ถึง 11 สี โดยมีชื่อบนตลับหมึกดังนี้ vivid magenta, light black, green, light light black, vivid light magenta, cyan, orange, yellow, light cyan, matte black, photo black ทั้งนี้ในการเลือกใช้เป็นไปอัตโนมัติตามโปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้ในการปรับตั้งการปล่อยหมึกพิมพ์

มะม่วงน้ำดอกไม้นิยมรับประทานตอนสุก และระดับความสุกเป็นปัจจัยสำคัญในการตัดสินใจถึงคุณภาพของมะม่วงหลังการเก็บเกี่ยว มะม่วงสุกจะให้รสชาติที่หวานขึ้น โดยส่วนใหญ่ผู้บริโภคเลือกรับประทานตามความชอบของสีมะม่วงน้ำดอกไม้ที่ระดับความสุกที่ต้องการ (Jha et al. 2007) โดยทั่วไปการวัดสีของมะม่วงน้ำดอกไม้นิยมวัดโดยใช้ค่าวัดสีในระบบ CIELAB (Jha et al. 2007 และ Watanawan et al. 2014) การพิมพ์ภาพสีที่ชอบของมะม่วงน้ำดอกไม้บนบรรจุภัณฑ์ เพื่อให้เกิดความดึงดูดใจให้เกิดการตัดสินใจซื้อ หรือส่งผลต่อความอร่อยน่ารับประทาน จึงมีความสำคัญเพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับสินค้าได้ การพิมพ์สีที่ชอบให้ได้ตามความต้องการจึงเป็นสิ่งสำคัญ ประกอบกับขอบเขตความชอบของสีมะม่วงน้ำดอกไม้ยังไม่ได้มีการระบุขอบเขตสีที่ชัดเจน ดังนั้น ในการศึกษาครั้งนี้จึงทำการศึกษาขอบเขตความชอบของสีมะม่วงน้ำดอกไม้ในการพิมพ์พ่นหมึกในระบบ CIELAB แล้วนำขอบเขตสีที่ได้มาปรับตั้งในโปรแกรมสำเร็จเพื่อให้สามารถพิมพ์สีของภาพมะม่วงน้ำดอกไม้ตามต้องการ

2. วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 2.1 เพื่อหาขอบเขตความชอบของสีมะม่วงน้ำดอกไม้บนภาพพิมพ์ที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภค
- 2.2 เพื่อหาความสัมพันธ์ของการปรับสีภาพพิมพ์พ่นหมึกกับขอบเขตความชอบของสีมะม่วงน้ำดอกไม้
- 2.3 เพื่อกำหนดแนวทางการปรับแต่งสีภาพพิมพ์พ่นหมึกในโปรแกรมตกแต่งภาพ

3. ขอบเขตการวิจัย

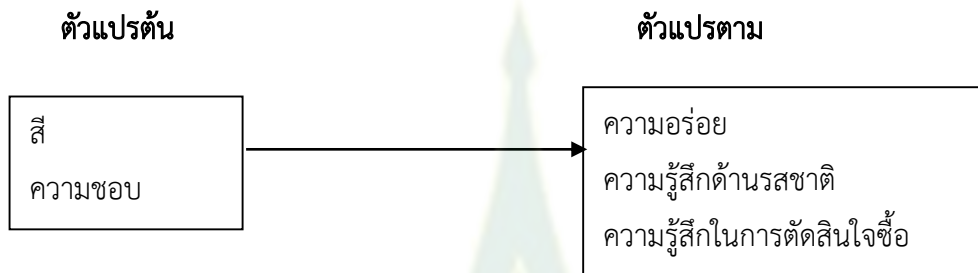
1) การถ่ายภาพ มะม่วงน้ำดอกไม้สีทอง จาก 2 สวน คือ สวนแก้ววังษ์นุกูล ของคุณมานพ วงศ์นุกูล ประธานวิสาหกิจชุมชนผู้ผลิตมะม่วงส่งออก จังหวัดฉะเชิงเทรา และสวนเพชรสำโรง ของคุณสุวิทย์ คุณาวุฒิ ที่ปรึกษาสมาคมชาวสวนมะม่วงไทย จังหวัดฉะเชิงเทรา การถ่ายภาพมะม่วงถ่ายตั้งแต่วันที่เริ่มห่อหรือใกล้เคียงวันที่ห่อ เป็นระยะ ๆ ทุก ๆ สัปดาห์ จนกระทั่ง เหมาะกับการนำไปจำหน่าย การถ่ายภาพมะม่วงน้ำดอกไม้มากกว่า 1 สวน เนื่องจาก แต่ละสวนมีเทคนิคการปลูกมะม่วงและการห่อมะม่วงที่แตกต่างกัน ส่งผลทำให้สีของเปลือกมะม่วงที่ได้ต่างกัน จากข้อมูลเบื้องต้น (สุวิทย์ คุณาวุฒิ 2560) พบว่าสวนเพชรสำโรงมีการห่อมะม่วงตั้งแต่อายุมะม่วง 70-80 วัน ขึ้นไป ขณะที่บางสวนจะห่อตั้งแต่ 90 วันขึ้นไป ทั้งนี้เนื่องจากมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองเป็นมะม่วงที่มีเปลือกบาง เมื่อแมลงวันทองเกาะจะทำให้ผิวมะม่วงไม่สวย จำเป็นต้องมีการห่อ นอกจากนี้แล้วฤดูที่ใช้ในการห่อมีความสำคัญ ถ้าฤดูห่อไม่เหมาะสมไม่ทึบแสงมากพอ ทำให้มีการสังเคราะห์แสงเกิดขึ้น มีผลทำให้สีของมะม่วงไม่เหลืองและมีสีเขียวปนได้ ถึงแม้จะสุกใกล้เวลาเก็บแล้วก็ตาม ในการวิจัยนี้จึงขอทำการถ่ายภาพมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองจาก 2 สวน เพื่อให้สามารถได้สีมะม่วงน้ำดอกไม้ที่ครอบคลุมก่อนการเลือกตัวแทนไปปรับสีเพื่อการทดสอบและไม่ได้เป็นค่าสีมะม่วงน้ำดอกไม้ของสวนใดสวนหนึ่ง นอกจากนี้แล้ว เนื่องจากในการศึกษานี้ ต้องการหาขอบเขตสีที่ชอบของมะม่วงน้ำดอกไม้ ดังนั้น การถ่ายภาพเฉพาะมะม่วงที่พร้อมจำหน่าย จะไม่สามารถเห็นขอบเขตสีที่ชอบได้ชัดเจน เพราะการหาขอบเขตสีที่ชอบต้องเห็นสีที่ไม่ชอบด้วยจึงสามารถทราบขอบเขตสีได้

2) การพิมพ์พ่นหมึก พิมพ์จากเครื่องพิมพ์พ่นหมึกรุ่น Epson Stylus Pro 9000 ด้วยกระดาษพิมพ์พ่นหมึกกระดาษเคลือบผิว โดยปรับตั้งไฟล์ให้เหมาะสมก่อนตาม ColorChecker เพื่อเป็นภาพปกติ และทำการปรับตั้งสีด้านสีสัน ความอิ่มตัวสี และความสว่าง ในโปรแกรมโฟโต้ชอป จากนั้นแปลงจาก RGB เป็น CIE L*a*b* และปรับโพสไฟล์งานการพิมพ์ผลออกที่ Coated FoGRA39 (ISO 12647-2:2004)

การใช้เครื่องพิมพ์พ่นหมึกรุ่น Epson Stylus Pro 9000 ช่วยให้ภาพพิมพ์ที่ได้มีความสม่ำเสมอและความเที่ยงตรงมากกว่า การใช้เครื่องพิมพ์พ่นหมึกตามท้องตลาด ซึ่งจะก่อให้เกิดตัวแปรที่มาจากมาตรฐานที่แต่ละบริษัทตั้งขึ้น นอกจากนี้แล้ว ขอบเขตสีที่ชอบที่ได้จากการพิมพ์พ่นหมึกที่ใช้เป็นเครื่องพิมพ์ปริ๊นท์ สามารถนำไปใช้เป็นมาตรฐานให้กับเครื่องพิมพ์พ่นหมึกยี่ห้อไหนก็ได้ หรือเครื่องพิมพ์ระบบอื่น อาทิ เครื่องพิมพ์ออฟเซต เป็นต้น

3) การเลือกการปรับสี การเลือกการปรับสีในโปรแกรมโฟโต้ชอป โดยใช้เครื่องมือ Hue/Saturation เนื่องจาก ตัวแปรสำคัญด้านสี มี 3 ชนิด คือ สีสีน (hue) ความอึมตัวสี (saturation) และ ความสว่าง (lightness) การปรับค่าตัวแปร 3 ตัวนี้ จึงเป็นการปรับพื้นฐานตามที่ตามนุษย์มองเห็น โดยตรง

4. กรอบแนวคิดการวิจัย



5. สมมติฐานการวิจัย

ภาพพิมพ์สีมะม่วงน้ำดอกไม้จากระบบการพิมพ์พ่นหมึกเมื่อปรับตั้งค่าสีที่ชอบตามแนวทางการใช้ CIELAB แล้วให้ผลของสีที่ดีกว่าวิธีการเดิม

6. นิยามศัพท์ปฏิบัติการ

6.1 ความชอบ คือ ความพอใจหรือความชื่นชอบ ในที่นี้ หมายถึง ความพึงพอใจในสีเปลือกของมะม่วงน้ำดอกไม้ที่ทำให้ความรู้สึกอร่อย นำรับประทาน รวมถึงความพึงพอใจในสีที่ทำให้ความรู้สึกในการตัดสินใจซื้อ

6.2 ขอบเขตความชอบสี คือ ระดับความพึงพอใจในสีเปลือกของมะม่วงน้ำดอกไม้ที่ทำให้ความรู้สึกอร่อย นำรับประทาน รวมถึงความพึงพอใจในสีที่ทำให้ความรู้สึกในการตัดสินใจซื้อ ในระดับความพึงพอใจเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป

6.3 ค่าสีในระบบ CIELAB หรือค่าสีในขอบเขตสี CIELAB เป็นค่าขอบเขตสีที่สัมพันธ์กับการมองเห็นด้วยตามนุษย์ มีค่าที่แสดง เป็น $L^*a^*b^*$ โดย

- L^* เป็นค่าความสว่าง ที่มีค่าตั้งแต่ 0-100 ค่าตัวเลขที่มากขึ้นแสดงถึงความสว่างของสีที่มากขึ้น

- a^* เป็นค่าที่แสดงสีแดง-สีเขียว โดยค่าที่แสดงเป็นบวก ($+a^*$) หมายถึง ค่าความเป็นสีแดง ส่วนค่าที่แสดงเป็นลบ ($-a^*$) หมายถึง ค่าความเป็นสีเขียว

- b^* เป็นค่าที่แสดงสีเหลือง-น้ำเงิน โดยค่าที่แสดงเป็นบวก ($+b^*$) หมายถึง ค่าความเป็นสีเหลือง ส่วนค่าที่แสดงเป็นลบ ($-b^*$) หมายถึง ค่าความเป็นสีน้ำเงิน

6.4 การปรับสีในโปรแกรมตกแต่งภาพ ปรับตั้งตามกระบวนการประมวลผลภาพดิจิทัล หรือ กระบวนการผลิตภาพดิจิทัลด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีหลักการสำคัญ 2 ส่วน คือ การปรับปรุง ข้อมูลภาพเพื่อการแปลความตามที่ตามองเห็น และกระบวนการเพื่อการจัดเก็บข้อมูล การถ่ายโอนข้อมูล เพื่อการรับรู้ของเครื่องในระบบคอมพิวเตอร์

7. สถานที่ทำการวิจัย

ศูนย์ฝึกอบรมเทคโนโลยีการพิมพ์แห่งชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

8. ประโยชน์ที่ได้รับ

8.1 สามารถระบุสีมะม่วงน้ำดอกไม้ที่ผู้บริโภคชอบได้

8.2 การเผยแพร่ผลงานวิจัยในอุตสาหกรรมการพิมพ์และบรรจุภัณฑ์ เพื่อให้ผู้เกี่ยวข้องสามารถนำ ข้อมูลที่ได้ไปใช้ประโยชน์ ได้แก่ ผู้ประกอบการขนาดเล็กที่ผลิตสิ่งพิมพ์บรรจุภัณฑ์ ผู้ผลิตสินค้าโอท็อป และผู้ผลิตหมึกพิมพ์

