



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ ประมวลสัญญาณภาพดิจิทัลในการพิสูจน์เอกลักษณ์ของยาในรูปแบบเม็ด
และแคปซูลในประเทศไทย

Digital image processing on local drug identification for Thailand

อ.ภัคดี สุขพรสวรรค์

รศ.ดร. สมชาติ โชคชัยธรรม

รศ. วิรุฬห์ ศรีบริรักษ์

โครงการวิจัยประเภทงบประมาณเงินรายได้
จากเงินอุดหนุนรัฐบาล (งบประมาณแผ่นดิน)
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2560
มหาวิทยาลัยบูรพา

สัญญาเลขที่ 30/2560

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ ประมวลสัญญาณภาพดิจิทัลในการพิสูจน์เอกลักษณ์ของยารูปแบบเม็ด
และแคปซูลในประเทศไทย

Digital image processing on local drug identification for Thailand

อ.ภักดี สุขพรสวรรค์

รศ.ดร. สมชาติ โชคชัยธรรม

รศ. วิรุฬห์ ศรีบริรักษ์

พฤษภาคม 2562

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากงบประมาณเงินรายได้ จากเงินอุดหนุนรัฐบาล (งบประมาณแผ่นดิน) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2560 มหาวิทยาลัยบูรพา ผ่านสำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ เลขที่สัญญา xx/2560

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณมหาวิทยาลัยบูรพา ที่ให้การสนับสนุนการทำโครงการวิจัยนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี เจ้าหน้าที่ฝ่ายวิจัยคณะเภสัชศาสตร์ ที่ได้อำนวยความสะดวกให้กับคณะผู้วิจัย ตลอดจนผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่กรุณาตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัย

อ.ภักดี สุขพรสวรรค์

รศ.ดร. สมชาติ โชคชัยธรรม

รศ. วิรุฬห์ ศรีบริรักษ์

คณะผู้วิจัย

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร (Executive Summary)

ข้าพเจ้า อ.ภักดี สุขพรสวรรค์ ได้รับทุนสนับสนุนโครงการวิจัยจากมหาวิทยาลัยบูรพา ประเภทงบประมาณรายได้ จากกองทุนวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยบูรพา

โครงการวิจัยเรื่อง (ภาษาไทย) ประมวลสัญญาณภาพดิจิทัลในการพิสูจน์เอกลักษณ์ของยารูปแบบเม็ดและแคปซูลในประเทศไทย

(ภาษาอังกฤษ) Digital image processing on local drug identification for Thailand

สัญญาเลขที่ 30/2560 ได้รับงบประมาณรวมทั้งสิ้น 879,900 บาท (หกแสนสี่หมื่นสี่พันบาทถ้วน) ระยะเวลาดำเนินการ 1 ปี (ระหว่างเดือน ตุลาคม พ.ศ. 2560 ถึงเดือน กันยายน พ.ศ. 2561)

- บทคัดย่อ
- Output/ Outcome
- ข้อเสนอแนะ

ประมวลสัญญาณภาพดิจิทัลในการพิสูจน์เอกลักษณ์ของยาในรูปแบบเม็ดและแคปซูลใน ประเทศไทย

Digital image processing on local drug identification for Thailand

ภักดี สุขพรสวรรค์, วิรุฬห์ ศรีบริรักษ์, สมชาติ โชคชัยธรรม

บทคัดย่อ

การระบุเอกลักษณ์ทางกายภาพของยาในประเทศจากอุตสาหกรรมการผลิตยาภายในประเทศที่ผลิตยาตัวเทียบเคียงยาต่างประเทศ ใช้การเก็บข้อมูลในระบบสารสนเทศต้องมนุษย์เป็นให้ข้อมูลในการสืบค้า จนกระทั่งเภสัชกรไม่สามารถที่จะระบุตัวยาได้อย่างชัดเจน เป็นมาในการนำไปสู่การพัฒนาวิธีการประมวลสัญญาณด้วยภาพถ่ายดิจิทัล วิธีการทดลองยากลุ่มแก้ปวดจัดจำหน่ายในประเทศไทยได้ทำการขึ้นทะเบียนยาในช่วงระหว่างระหว่างปี 2559-2560 โดยทำการสุ่มตัวอย่างยากลุ่มแก้ปวดโดยใช้วิธีการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจงตัวอย่างผ่านคุณสมบัติทั้งสิ้นเป็นจำนวน 173 รายการ วัตถุประสงค์งานวิจัยเพื่อวิเคราะห์ภาพ 2 ตัวแปร ด้านขนาดและรูปร่าง คือพิจารณาลักษณะการพื้นที่เลขาคณิตของยาแก้ปวด โดยการวิเคราะห์ **drug surface** อาศัยเทคนิคการวิเคราะห์หาพื้นที่ผิวเม็ดยาในการช่วยบ่งบอกจำแนกพื้นผิวยาได้ การศึกษาค่าตัวเลขทางสถิติแสดงให้เห็นว่า ยาชื่อทางการค้าแต่ละชนิดมีค่าจำแนกขนาดพื้นผิวยาออกไป 5 ช่วงคือ 0-400,000 pixel, 400,000-800,000 pixel, 800,000-1,200,000 pixel และ 1,200,000-1,600,000 pixel และ มากกว่า 1,600,000 pixel ขึ้นไป จากการกำหนดด้วยการหาสมการเชิงเส้น **Linear** ได้ค่า $y = 12750x + 227702$ โดยใช้สมการ **moving average** เพื่อให้ช่วงตัดของเส้นสมการทั้งคู่ และพิจารณาลักษณะจำแนกรูปร่างเม็ดยา ด้วยวิธีการทั้งแบบพิกัดตามแกนขอบภาพ แบบพิกัดศูนย์การภาพ และการเส้นรอบวงของเม็ดยา ต้องการใช้ในการระบุรูปร่างด้วยค่านวนพิกัด **circularities** เหมาะสมที่สุด หากต้องการเครื่องมือในการคัดกรองรูปร่างเบื้องต้นด้วยค่านวนพิกัด **centroid** เหมาะสมใช้เวลาค่านวนน้อย แต่หากต้องการทราบขนาดเลขาคณิตความกว้างและยาวของเม็ดยาด้วยค่านวนพิกัดตามแกนขอบภาพ เป็นการพิสูจน์คุณลักษณะเฉพาะตัวของยานั้นๆให้ชัดเจนมากขึ้นลดปัญหาความคาดเคลื่อนของมนุษย์

คำสำคัญ: การพิสูจน์เอกลักษณ์ของยากลุ่มแก้ปวด การประมวลภาพยา

Digital image processing on local drug identification for Thailand

Phakdee Sukpornawan, Wiroon Sriborrirux, Somchart Chokchaitam

Faculty of Pharmaceutical Sciences, Burapha University, Chonburi 20131

Faculty of Engineering, Burapha University, Chonburi 20131

Faculty of Engineering, Thammasat University, Pathumthani 12121

Abstract

Physical drug Identification of local medicine from the pharmaceutical manufacturing industry that formulae original produces medicine. Produces a wide variety of forms of the drug in the category which under the generic name of the drug. Foreign drugs use the information stored in the information system. The difference problems who the pharmacist is unable to clearly drug identification. It is the leading way to develop digital drug image signal processing research. The study was conducting to analgesics drug and distributors in Thailand registration during the period sine 2016-2017 by sampling method of sample-specific properties that analgesics drug sampling of 173 items. Objectives of research for image analysis 2 variables in size and shape. Its have consider the geometry of analysis the drug surface based on the analysis of the surface of the tablet to help identify the classification of the drug surface. The study of statistical numerical values shows that trade name drug has five substrates classified as 0-400,000 pixels, 400,000-800,000 pixels, 800,000-1,200,000 pixels and 1,200,000-1,600,000 pixels and more than 1,600,000 pixels. classify size of this image the determination by finding Linear Linear gain $y = 12750x + 227702$ using a moving average equation to allow the cutting range of both equations. Last analysis, image processing imaging center and the circumference used to identify the shape with the most appropriate circle sequences. The number, pattern, length and length of the pill with the printing edge pattern is a form of drug. Human immortalityThe drug authentication features to determine the physical properties of precision and accuracy to reduce the problem of human error.

Keyword: Analgesics drug identification, Drug image processing

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ.....	ก
บทสรุปสำหรับผู้บริหาร.....	ข
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ง
สารบัญ.....	จ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ.....	ซ
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทสรุปสำหรับผู้บริหาร	ข
บทคัดย่อ	ค
Abstract	ง
บทที่ 1.....	1
บทนำ.....	1
ความสำคัญและที่มาของปัญหา.....	1
ทบทวนวรรณกรรม	2
ขอบเขตการวิจัย.....	4
กรอบแนวคิดการวิจัย.....	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
บทที่ 2.....	6
วิธีดำเนินการวิจัย	6
ระยะที่ 1 การพัฒนาเครื่องมือในการพิสูจน์เอกลักษณ์ยาในเก็บข้อมูลยาต้นแบบ	6
ระยะที่ 2 เป็นการทดสอบเครื่องมือหาความถูกต้อง แม่นยำ	8
2.การได้มาของข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง 1 (Drug sample for data method).....	8
คุณสมบัติในการคัดเลือกสุ่มกลุ่มตัวอย่างยา.....	9
2.วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล 2 ตัวอย่างยากกลุ่มแก้ปวด (Method of data collection)	9

2.3.2 การเก็บข้อมูลเชิงเส้นรอบพื่นผิวของยา	19
บทที่ 3.....	20
ผลการวิจัย.....	20
ผลการวิจัย.....	20
3.1 ผลการวิจัยในการทดสอบหาคุณสมบัติพื่นผิวของเม็ดยาในแต่ละชนิด.....	20
บทที่ 4.....	30
สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	30
4.1 สรุปผลการทดสอบหาพื่นผิวเม็ดยา	30
.....	30
4.2 สรุปผลการทดสอบหารูปร่างเม็ดยา.....	39
4.3 สรุปผลการทดลองตามวัตถุประสงค์ดังนี้.....	42
บทที่ 5.....	44
ผลผลิต.....	44
5.1 ผลงานตีพิมพ์ในวารสารวิชาการทั้งในระดับชาติและนานาชาติ.....	44
รายงานสรุปการเงิน.....	45
บรรณานุกรม.....	46
ภาคผนวก	47
ตัวอย่างภาพที่ได้จากการวิเคราะห์คุณสมบัติพื่นผิว.....	47
จำนวนนักวิจัย.....	102

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 แสดงข้อมูลยาแก้ปวดที่ขึ้นทะเบียนยากับคณะกรรมการอาหารและยาในระหว่างปี 2559-2560 จากกลุ่มนโยบายแห่งชาติด้านยา	8
ตารางที่ 2.2 แสดงข้อมูลและภาพถ่ายตัวอย่างเม็ดยากลุ่มแก้ปวด.....	10
No table of figures entries found.	

สารบัญภาพ

ภาพที่ 2.1 แสดงกำหนดค่า Aperture และ Shutter speed	6
ภาพที่ 2.2 แสดงความสว่างแหล่งกำเนิดแสงที่ค่าปริมาณของแสงที่ควบคุม	7
ภาพที่ 2.3 แสดงการถ่ายภาพยาเม็ดตแหน่ง top-view.....	7
ภาพที่ 3.4 แสดงการหาพื้นที่ Morphological processing.....	17
ภาพที่ 3.5 ขั้นตอนการหาขนาดของเม็ดยา.....	18
ภาพที่ 3.6 แสดงการแปลงเป็นภาพไบนารี	19
ภาพที่ 3.7 แสดงการหาเส้นรอบพื้นที่ผิวของยา.....	19
ภาพที่ 4.8 แสดงความสัมพันธ์ของค่าพื้นที่ผิวต่อหน่วยพิกลเซลของชื่อการค้าและชื่อสามัญทางยาแก้ปวด.....	30
ภาพที่ 4.9 แสดงค่าที่ได้จากคำนวณพื้นที่ผิวยาในหน่วยพิกลเซลของ Diclofenac sodium.....	31
ภาพที่ 4.10 แสดงค่าที่ได้จากคำนวณพื้นที่ผิวยาในหน่วยพิกลเซลของ Diclofenac potassium.....	32
ภาพที่ 4.11 แสดงค่าที่ได้จากคำนวณพื้นที่ผิวยาในหน่วยพิกลเซลของ Paracetamol.....	33
ภาพที่ 4.12 แสดงค่าที่ได้จากคำนวณพื้นที่ผิวยาในหน่วยพิกลเซลของ Ibuprofen+Paracetamol.....	34
ภาพที่ 4.13 แสดงค่าที่ได้จากคำนวณพื้นที่ผิวยาในหน่วยพิกลเซลของ Ibuprofen.....	35
ภาพที่ 4.14 แสดงค่าที่ได้จากคำนวณพื้นที่ผิวยาในหน่วยพิกลเซลของ Meloxicam.....	36
ภาพที่ 4.15 แสดงค่าที่ได้จากคำนวณพื้นที่ผิวยาในหน่วยพิกลเซลของ Naproxen	37
ภาพที่ 4.16 แสดงค่าที่ได้จากคำนวณพื้นที่ผิวยาในหน่วยพิกลเซลของ Piroxicam	38
ภาพที่ 4.17 แสดงค่าที่ได้จากคำนวณพื้นที่ผิวยาในหน่วยพิกลเซลของ Mefenamic acid.....	39
ภาพที่ 4.18 แสดงการคาดการณ์รูปร่างเม็ดยาจากการคำนวณขอบภาพ	40
ภาพที่ 4.19 แสดงการจำแนกรูปร่างเม็ดยาด้วยพิกัด centroid.....	41
ภาพที่ 4.20 แสดงจำแนกรูปร่างเม็ดยาด้วยวิธีคำนวณพิกัด circularities.....	42
ภาพที่ 4.21 แสดงค่าแสดงค่าพื้นที่ผิวมีความไม่เป็นระเบียบของเอนโทรปีของกลุ่มแก้ปวด	43

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อที่ใช้ในการวิจัย

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ปัญหาหลักด้านเภสัชกรรมในการระบุเอกลักษณ์ทางกายภาพของยาในประเทศ เนื่องจากในอุตสาหกรรมการผลิตยาภายในประเทศที่ผลิตยาตัวเทียบเคียงยาต่างประเทศ หรือยาเลียนแบบ (Local medicine) มีความหลากหลายลักษณะรูปแบบของยาในชนิดนั้น แม้แต่ในอยู่ภายใต้ชื่อสามัญทางยา (generic name) เดียวกัน แต่กลับมีรูปแบบที่แตกต่างไปจากยาต้นแบบที่เป็นยาจากต่างประเทศ (original medicine) จนกระทั่งเภสัชกรไม่สามารถที่จะระบุตัวยาได้อย่างชัดเจน ปัญหารองมาเป็นการใช้ยาปลอม (Counterfeit medicines) และที่ยาด้อยคุณภาพ (Drug impaired) ที่มีการลักลอบวางจำหน่ายตลาดยาทั่วไป [1] โดยที่ผู้ป่วยหรือผู้บริโภคไม่ทราบ ซึ่งพบว่ามีมูลค่าที่สูงถึงประมาณ 10% ของตลาดยาทั่วโลก หรือคิดเป็นเงินประมาณ 71,300 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ คณะกรรมการอาหารและยาของหลายประเทศต่างหันมาให้ความสำคัญกับยาปลอมที่มีแนวโน้มพบมากขึ้นในทุกประเทศทั่วโลก (ข้อมูลจากเอกสารประชุมการสัมมนาการต่อต้านยาปลอมโดยสมาคมผู้วิจัยและผลิตเภสัชภัณฑ์ (PReMA) ร่วมกับ Japan Pharmaceutical Manufacturers Association ประเทศญี่ปุ่น, 2552) ในปัจจุบันยาปลอมทำให้เกิดปัญหาการดื้อยาเนื่องจากยาด้อยคุณภาพ โดยเฉพาะกลุ่มยาปฏิชีวนะและยาด้านไวรัสเอดส์ เมื่อผู้ป่วยได้รับยาที่ไม่มีผลต่อการรักษาหรือได้รับ ยาที่ปริมาณไม่ครบจะทำให้ผู้ป่วยทรمانยิ่งขึ้นเพราะไม่หาย เมื่อเป็นโรคติดเชื้อมานานเชื่อเกิดการดื้อยา ผู้ป่วยก็สามารถแพร่เชื้อที่ดื้อยานี้ไปสู่บุคคลอื่นในสังคมได้อีก ที่ผ่านมายาปลอมเหล่านี้มีแหล่งที่มาหลักจากรัสเซีย จีน เกาหลีใต้ และอินเดีย สำหรับสถานการณ์ยาปลอมในประเทศไทย จากรายงานของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) ในปี 2550 ระบุว่ายาที่ปลอมมากที่สุดคือ ยาที่ใช้รักษา โรคเสื่อมสมรรถภาพทางเพศ ยาที่กล่าวอ้างว่าทำผิวขาว และยาลดความอ้วน เนื่องจากเป็นยาที่ตลาดต้องการแต่ไม่สามารถซื้อหา กันได้อย่างอิสระ เนื่องจากต้องสั่งใช้โดยแพทย์เท่านั้น จึงเป็นช่องทางให้มีฉลากใช้ป็นลู่ทางหารายได้โดยลักลอบผลิตยาปลอมออกมาจำหน่าย[2] สำหรับประเทศไทยพบว่า กลุ่มยาปลอมที่แพร่ระบาดสูงสุดมีอยู่ 5 อันดับ ได้แก่ กลุ่มยารักษาโรคหย่อนสมรรถภาพทางเพศ กลุ่มยาลดไขมันในเส้นเลือด กลุ่มยาลดความอ้วน กลุ่มยารักษาอาการโรคซึมเศร้าและคลายเครียด รวมทั้งกลุ่มยากุมกำเนิดต่างๆ[3]

ดังนั้นปัญหาการเลือกใช้ของประเทศไทยเป็นปัญหาที่มีความแตกต่างไปจาก กลุ่มประเทศตะวันตก ประเทศเป็นประเทศที่มีรายได้ไม่สูงนักในการพิจารณาเลือกซื้อยา ต้นแบบหรือต้นตำหรับ (Original medicine) กับ ยาเลียนแบบ (Local medicine) พบว่ายาดต้นแบบ ยาที่บริษัทตัวแทนจำหน่ายที่ต้องนำเข้ายาจากต่างประเทศในรูปแบบบรรจุสำเร็จรูปหรืออาจจะนำเข้ามาบรรจุภายในประเทศก็ตามแต่ราคาก็สูงกว่า

มากยาเลียนแบบที่ผลิตในประเทศมาก ซึ่งยาเลียนแบบในที่นี้หมายถึง ตัวยาสำคัญในภายตัวยาที่ประกอบด้วย สารเคมีต่างๆในยาที่เป็นไปตามปริมาณสูตรของยาต้นตำรับ ปัญหาการใช้ยาในผู้ป่วยคนไทย พบว่าในกรณีที่เป็นผู้ป่วยโรคเรื้อรังเป็นเวลานาน ผู้ป่วยเองมักจะเลือกใช้ยาเลียนแบบมากกว่า เพราะมีราคาที่ถูกว่ายาต้นแบบ ในขณะที่อุตสาหกรรมการผลิตยาภายในประเทศทำการผลิตยาสูตรตำรับยาที่เทียบเคียงยาจากต่างประเทศ หรือเลียนแบบยาต้นตำรับที่หลุดพ้นจากสิทธิบัตรคุ้มครองแล้ว โดยมีกำหนดรูปแบบยา (Dosage form) มีคุณสมบัติรูปร่างกายภาพ (Drug characteristics) เป็นของตัวเองมีความหลากหลายเป็นอย่างมากในท้องตลาด ทั้ง สี (color) รูปร่าง (shape) และ รอยพิมพ์บนยา (imprint) โดยมีลักษณะต่างไปจากยาต้นตำรับจากต่างประเทศ ผู้ป่วยได้รับยาเลียนแบบมาพบแพทย์ หรือ เกสัชกร ด้วยอาการแพ้ยา หรือภาวะดี้อยา อาจไม่สามารถที่วินิจฉัย หรือระบุยาโดยให้ข้อมูลยาได้[4]

การพัฒนากระบวนการเพื่อเทคนิคหรือวิธีการในช่วยตรวจสอบการระบุชื่อสามัญยา (generic name) และชื่อทางการค้า (Trade name) แบบอัตโนมัติตามคุณลักษณะทางกายภาพของยา ชนิด แหล่งผลิตยาทั้งผลิตในประเทศและนำเข้าจากต่างประเทศ โดยอาศัยเทคนิคการประมวลสัญญาณด้วยภาพถ่ายดิจิทัลด้วยการหาขอบภาพ วิเคราะห์ภาพที่มีความละเอียดเพื่อพิจารณาลักษณะการจับตัวของแบ่งในยาเพื่อการพิสูจน์เอกลักษณ์ยาในการพิจารณาคูสมบัติทางกายภาพของได้แม่นยำและถูกต้อง เป็นการพิสูจน์คุณลักษณะเฉพาะตัวของยานั้นๆให้ชัดเจนมากขึ้นจากการใช้การให้บุคคลสังเกตซึ่งจะพบเรื่องของ human error ความล้า ความเหนื่อย สาเหตุอื่นๆ ระบบการประมวลผลภาพด้วยคอมพิวเตอร์จัดปัญหาหายไป

ทบทวนวรรณกรรม

การพัฒนากระบวนการตรวจสอบลักษณะทางกายของยาโดยเทคนิคการประมวลผลภาพ ในการระบุยาจากคุณลักษณะของยา โดยเริ่มต้นจากงานวิจัยที่ต้องการหน่วยงานที่บังคับใช้กฎหมาย ยาปลอม ยาเสพติด เช่น หน่วยงานองค์การอาหารและยา หน่วยงานปราบปรามยาเสพติด ต้องการยืนยันประเภทยา แหล่งที่มาของยา ในปี 2012 มีนักวิจัยชาวเกาหลีใต้ Young-Beom Lee และคณะ เสนอบทความการออกแบบโปรแกรมการระบุยาเม็ดใช้วิธีการจับคู่ด้วยภาพโดยการดึงภาพจากฐานข้อมูลจากหน่วยงานอาหารและยาแห่งสหรัฐอเมริกา หน่วยงาน US Drug Enforcement Administration's Office of Forensic Sciences ข้อมูลยาออนไลน์ และpharmer.org จะช่วยยับยั้งการก่ออาชญากรรมที่เกี่ยวข้องกับยาเสพติด พวกเขาได้พัฒนาระบบอัตโนมัติในการจับคู่ยาที่เรียกว่า Pill-ID อยู่กับหลายองค์ประกอบ รูปร่าง สี และการพิมพ์ในยาเม็ดที่มีลักษณะคล้ายสุดจากฐานข้อมูลยา การใช้เทคนิคการหาขอบภาพ Scale Invariant Feature Transform (SIFT) และ Multi-scale Local Binary Pattern (MLBP)[5]ปี 2011 นักวิจัย M. Lopatka และ M. Vallat นำเสนอนวัตกรรมในการตรวจจับยาเม็ดที่ผิดกฎหมายอัตโนมัติด้วยเช่นกัน พึ่งอาศัยภาพถ่ายจากกล้อง Nikon

D90 และเลนส์กล้องระยะ Nikor 105 mm macro lens ผู้วิจัยสนใจในแง่ของ surface granularity ตรงพื้นผิวที่เป็นจุดต่างหรือตำนิของยาเม็ดใช้หลักของการวัดระยะ Euclidian ของความคล้ายกันของเม็ดผิวยาด้วยการสังเกตระยะห่างการเกิดซึก้าและทำการคำนวณหาอัตราส่วนความน่าจะเป็น calculate likelihood ratios (LRs)[6] ปี 2012 นักวิจัยชาวโคลัมเบีย Jorge Camargo และคณะ นำแนวทางการวิเคราะห์ของยาเม็ดที่ผิดกฎหมายขึ้นอยู่กับตามคุณลักษณะที่มองเห็น มุ่งเน้นตัวปัญหาหาที่เกิดการซึก ด้วยวิธีการการสกัดข้อมูลภาพที่เห็นจากยาเม็ดด้วยการสร้างรายละเอียดข้อมูลขึ้นมาซึ่งแตกต่างไปจากวัดภาพที่คล้ายกันซึ่งเป็นพื้นฐานสำหรับการตรวจสอบยาเม็ดบนพื้นฐานแบบจำแนกการจำลองทั้งกลุ่มสอง ในกลุ่มยาเดียวกันการมองเห็นคล้ายกัน ส่งผลให้เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพลดค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบในการระบุยาของยา ขนาดยา และผิวสัมผัสของยา ปรับวิธีการให้สอดคล้องกับการตรวจสอบยา amphetamine หรือ methamphetamine โดยการสร้างรูปแบบทางกายภาพและเคมีของยา เป็นการพัฒนา Solid Phase MicroExtraction (SPME) หรือไอโซโทปอัตราส่วนมวลสาร Isotope-Ratio Mass Spectrometry (IRMS) ใช้ภาพถ่ายจากกล้อง Nikon D90 ตั้งค่าสว่างภายใน lightboxe ที่ 5000K ภายใต้อุณหภูมิของหลอดไส้ที่ 2.5 มิลลิเมตร ทำการหาขอบภาพ หาสีของเม็ดยา หน้าสัมผัสของเม็ดยา ขนาดเม็ดยา เพื่อประเมินความสามารถในการทำงานคล้ายคลึงกันที่ของภาพเม็ดยาที่มองเห็นโดยเฉพาะอย่างยิ่งที่จะเห็นความแตกต่างไม่ว่าจะเป็นคู่ของยาเป็นชุดเดียวกันหรือไม่โดยใช้ เอนโทรปีในการความคล้ายกัน ค่าที่ได้มีค่าต่ำแสดงให้เห็นว่าเป็นยาชุดเดียวกัน[7] ปี 2013 มีวิจัย Martin Lopatka และ Wiger van Houten เป็นเครื่องมือที่อำนวยความสะดวกให้กับหน่วยงานทางนิติวิทยาศาสตร์ในการจัดการเก็บข้อมูลขนาดใหญ่ทางด้านคุณลักษณะทางกายภาพที่เกี่ยวข้องกับยาเม็ดที่มีผิดกฎหมาย ผู้วิจัยได้มีการพัฒนาวิธีการจำแนกรูปร่างอัตโนมัติด้วยวิธีการนี้จะดำเนินการรูปร่างในเงื่อนไขของโดเมนของยาเม็ดที่ผิดกฎหมาย เป็นค่าคงที่ ขนาดการหมุน (rotation) การแปลค่า (translation) และการทำงานกับภาพดิจิทัลของยาเม็ด ขั้นตอนเป็นประมวลผลภาพแบบหยาบด้วยการหาเส้นโค้งของยาเม็ด ขั้นตอนต่อมาเป็นการหาลักษณะของประเภทรูปร่าง เป็นช่วงการเก็บข้อมูลจำนวนมาก ด้วยสัญลักษณ์ประกอบภาพรูปร่างอัตโนมัติสำหรับยาเม็ดที่ผิดกฎหมาย โดยได้มีการจัดหมวดหมู่ขึ้น รูปร่างของยาในภาพดิจิทัลแล้ว[8] ปี 2014 นักวิจัยชาวจีน Zhongwei Liang และคณะ ได้เสนอหัวข้องานวิจัย การติดตามภาพสูงที่มีลักษณะภาพคล้ายคลึงกันของยาเม็ด จากการศึกษาที่ความเข้มของพลังงานแสงสะท้อนกลับด้วยวิธีการโครงข่ายประสาทเทียม[9]

วัตถุประสงค์

1. การศึกษารูปร่าง สี และลายพิมพ์บนเม็ดยา ทางลักษณะทางกายภาพของยาเม็ด ในการพิสูจน์เอกลักษณ์ยาด้วยการประมวลผลทางภาพดิจิทัล

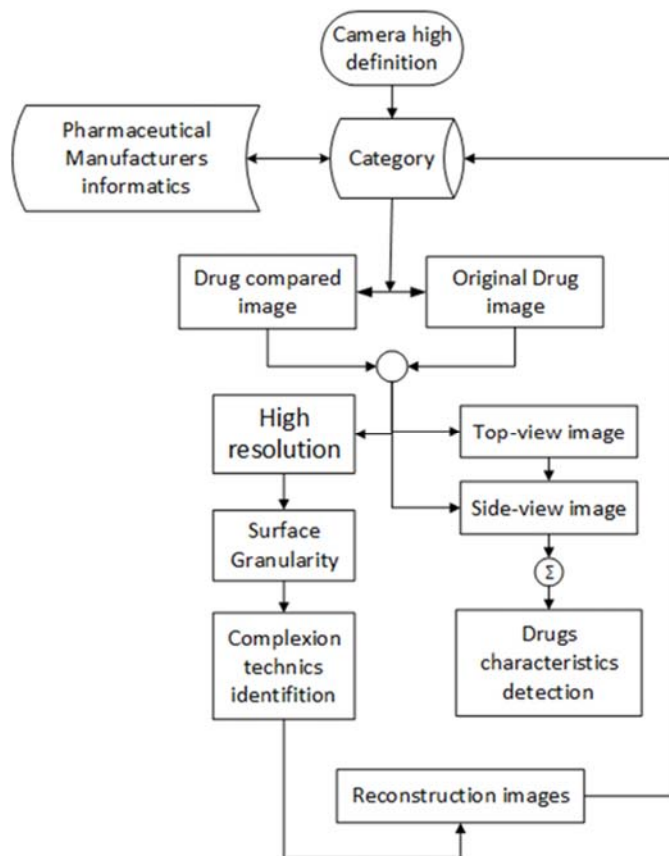
2. การศึกษาลักษณะคุณสมบัติการยึดเกาะแปงในเม็ดยา

ขอบเขตการวิจัย

1. เป็นการศึกษาการออกแบบโปรแกรมการวิเคราะห์ภาพดิจิทัล ยาเม็ด ด้วยการระบุเอกลักษณ์ของยาตัวต้นแบบจากโรงงาน ทำการเทียบกับตัวอย่างที่ต้องการศึกษา

2. เป็นศึกษาในกลุ่ม Non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAID) ของเภสัชวิทยา นำตัวอย่างจากโรงงานผลิตยาภายในประเทศไทย อาศัยข้อมูลจาก MIMS Thailand

กรอบแนวคิดการวิจัย



ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ด้านวิชาการ การวิเคราะห์ด้านการพิสูจน์เอกลักษณ์ยาเม็ดและแคปซูล ภายใต้ชื่อยาสามัญเดียวกัน โดยสามารถระบุยาแต่ละตัว ภายใต้ชื่อการค้าที่ผลิตภายในประเทศไทย ช่วยเหลือเภสัชกรสามารถระบุยาได้อย่างถูกต้อง

2 ด้านนโยบายเกิดกระบวนการพัฒนางานวิจัย พร้อมกับการประดิษฐ์นวัตกรรมเพื่อนำเสนอเทคโนโลยีทางเภสัชสนเทศของระบบยา

3 ด้านเศรษฐกิจ / พาณิชย์ ลดการพึ่งพาเทคโนโลยีต่างประเทศ พัฒนาชุดอุปกรณ์เภสัชสนเทศที่สามารถเข้าถึงระดับ โรงพยาบาลและ ชุมชน (ร้านขายยา)

4 ด้านสังคม / ชุมชน การประเมินความเสี่ยงการใช้ยา พื้นที่ที่มีความเสี่ยงเพื่อเร่งไปให้ความรู้การใช้ยา
ที่ถูกต้อง

บทที่ 2

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เพื่อการวิเคราะห์ภาพต้นแบบของยาโดยการรวบรวมภาพต้นแบบจากโรงงานผลิตยา เป็นคลังข้อมูลจากภาพถ่ายด้วยกล้อง DSLR camera Nikon D200 และ Lens micro 60 mm. ด้วยการถ่ายภาพยาเม็ดตแหน่ง top-view ภาพ 2.1 การวิเคราะห์ภาพต้นแบบ

ระยะที่ 1 การพัฒนาเครื่องมือในการพิสูจน์เอกลักษณ์ยาในเก็บข้อมูลยาต้นแบบ

ติดตั้งระบบการถ่ายภาพเพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลภาพเม็ดยา ภาพถ่ายด้วยกล้อง DSLR camera Nikon D750 และ NIKON AF-S VR 60 mm F2.8G IF-ED MICRO Ratio 1:1 การถ่ายภาพอยู่ภายใต้เกณฑ์การควบคุมสิ่งแวดล้อมเดียวกัน ปริมาณแสงสว่าง ระยะการถ่ายภาพ โดยมีหลอดไฟเป็นแหล่งกำเนิดแสงให้ความสว่างที่กำลังไฟ 22 วัตต์ อุณหภูมิสีที่ 6500 เคลวิน การตั้งค่ากล้องถ่ายภาพ ดังนี้

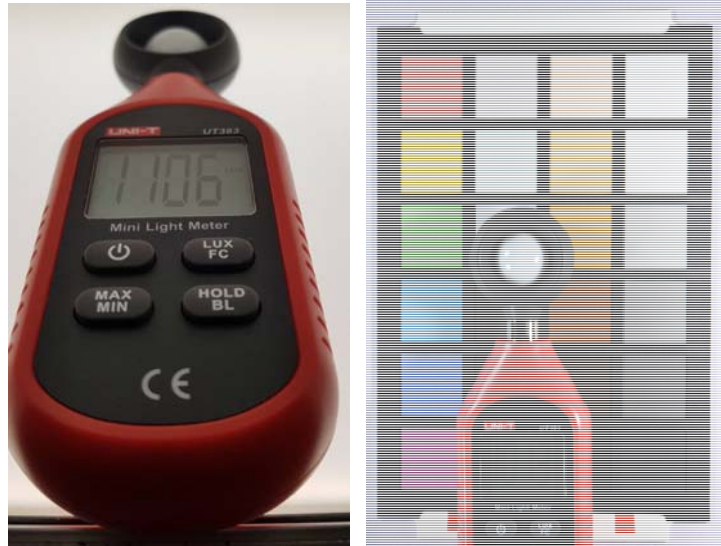
- 1) ตั้งค่ากล้อง Nikon D750 โหมดถ่ายภาพ M กำหนดค่า Aperture number: 22, Shutter speed ปรับตามเซอร์เซ็นต์วัดแสงของกล้อง



ภาพที่ 2.1 แสดงกำหนดค่า Aperture และ Shutter speed

- 2) white balance: Auto
- 3) ISO: 400

การตั้งค่าแหล่งกำเนิดแสงให้อุปกรณ์เครื่องวัดแสงดิจิทัล (digital light merter) แบบ Luminometer Phototer รุ่น NNI-T: UT383 กำหนดความสว่างแหล่งกำเนิดแสงที่ค่าปริมาณของแสงที่มองเห็น (ความสว่าง) ในพื้นที่ที่กำหนดทดสอบตำแหน่งที่วางเม็ดยา โดยให้ค่าความสว่างจะแสดงในหน่วยค่า 1110 ± 10 LUX



ภาพที่ 2. 2 แสดงความสว่างแหล่งกำเนิดแสงที่ค่าปริมาณของแสงที่ควบคุม

ทิศทางการถ่ายเม็ดยาแบบบนลงล่าง (Top view) หน้าเลนส์กล้องถ่ายภาพตั้งฉากกับผิวเม็ดยาดังภาพ 2.3 แหล่งกำเนิดแสงแสดงกำหนดท่ามุม 45 องศากับเม็ดยา



ภาพที่ 2. 3 แสดงการถ่ายภาพยาเม็ดตแหน่ง top-view

การวิเคราะห์ภาพในระดับความละเอียดของภาพต่ำ เน้นในการหาขอบภาพ (Edge detection) พิจารณาหารูปร่างของเม็ด (pill shape) ขนาดยา ความกว้าง ความยาว เส้นผ่านศูนย์กลาง (pill size) พิจารณาในการคัดแยก เคนสี โทนสี ของเม็ดยาออกตามลักษณะของสียา (pill color) ตลอดจนพิจารณาหาลักษณะอักษร สัญลักษณ์ลงในการพิมพ์ลงบนเม็ดยา (Imprint) แล้วเก็บข้อมูลลงในแฟ้มภาพการศึกษารูปร่าง สี และลายพิมพ์บนเม็ดยา ทางลักษณะทางกายภาพของยาเม็ด แคปซูลในการพิสูจน์เอกลักษณ์ยาด้วยการประมวลผลทางภาพดิจิทัล วิเคราะห์ตำแหน่งความคล้ายกันจากฐานข้อมูลที่สร้างขึ้น โดยจำแนกเอกลักษณ์ของยา

ระยะที่ 2 เป็นการทดสอบเครื่องมือหาความถูกต้อง แม่นยำ

การวิเคราะห์ตัวอย่างที่ต้องการหาเทียบกับตัวอย่างต้นแบบ ลักษณะการวิเคราะห์ภาพพื้นฐานกระทำเช่นเดียวกับการดำเนินการในระยะที่ 1 ใช้เทคนิคการประมวลผลภาพดิจิทัล เช่นวิธีการหารูปร่างลักษณะเม็ดยา shape classification การแยกเยื่อสีของเม็ดยา ทำให้เห็นว่าการเตรียมที่จะดำเนินการวิจัยในเรื่อง pre-image processing และในช่วง image processing ภาพสถิติวิเคราะห์ในการยืนยันหาโอกาสที่ดีที่สุด ภาพลักษณะคล้ายมากที่สุด เป็นไปได้มากที่สุด วิเคราะห์ทางสถิติใช้หาค่าความคลาดเคลื่อน

2.1 การได้มาของข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง (Drug sample for data method)

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาตัวอย่างยาในกลุ่มยาแก้ปวด analgesics drug ข้อมูลที่ได้ผ่านเกณฑ์การคัดเลือก (inclusion criteria) คือยาที่มีจำนวนในประเทศไทย ข้อมูลที่ขึ้นทะเบียนยากับคณะกรรมการอาหารและยาในระหว่างปี 2559-2560 จากกลุ่มนโยบายแห่งชาติด้านยา (National Drug Information: NDI) ณ. วันที่ 29 ธันวาคม 2560 ผลการสืบค้น จำนวน 2,757 รายการ ดังนี้

ตารางที่ 2.1 แสดงข้อมูลยาแก้ปวดที่ขึ้นทะเบียนยากับคณะกรรมการอาหารและยาในระหว่างปี 2559-2560 จากกลุ่มนโยบายแห่งชาติด้านยา

ลำดับ	ชื่อยา generic name	จำนวนรายการ
1	Tramadol+paracetamol	4
2	Ibuprofen	396
3	Ibuprofen+paracetamol	27
4	Acetylsalicylic acid	85
5	Meloxicam	16
6	Etoricoxib	22
7	Prednisolone	152
8	Dexa	177

9	Naproxen	52
10	Naproxen sodium	17
11	Nabumetone	24
12	Piroxicam	328
13	Tenoxicam	28
14	Mefenamic acid	165
15	Dicyclomine + Mefenamic acid	6

คุณสมบัติในการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างยา

ตัวอย่างยาต้องมีเกณฑ์การคัดเลือก ต้องเป็นยากลุ่มแก้ปวดจัดจำหน่ายในประเทศไทยได้ทำการขึ้นทะเบียนยาในช่วงระหว่างระหว่างปี 2559-2560 เป็นจำนวน 2,757 รายการ เมื่อรายการยาที่ทำการสุ่มกลุ่มตัวอย่างยาจะต้องมีเกณฑ์คัดเลือก คือ คุณสมบัติรายการยาที่ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัด โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา รายการยาที่จำหน่ายได้ตามร้านยา ขย.1 เท่านั้น และเกณฑ์การคัดออก ยาที่บรรจุในรูปแคปซูล ยาผง ยาน้ำ และยาฉีด จะได้คัดเลือกสุ่มกลุ่มตัวอย่างผ่านคุณสมบัติทั้งสิ้นเป็นจำนวน 173 รายการ โดยทำการสุ่มตัวอย่างยากลุ่มแก้ปวดโดยใช้วิธีการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ทำการวิเคราะห์พื้นผิวของยาโดยการหา masking rough surfaces อาศัยหลักการวิเคราะห์เอนโทรปี (entropy) และ

ดังนั้นการสุ่มตามจำนวนที่คำนวณและวิธีการสุ่ม ดังจะกล่าวต่อไปนี้ ขนาดของกลุ่มตัวอย่างคำนวณจากสูตรคำนวณประชากรของ Yamane โดยใช้ความเชื่อมั่นที่ 95เปอร์เซ็นต์ (ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ 0.05) ในการคำนวณขนาดประชากร

$$n = N/(1+Ne^2) \quad (2.1)$$

N = จำนวนกลุ่มยาแก้ปวด (173 รายการ)

n = จำนวนตัวอย่างยา

e = ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ (0.05)


















ดังนั้นจำนวนยาแก้ปวดจากตัวอย่างสามารถแทนค่าเป็น $n = 173/[1+(173)(0.05)^2]$ จำนวนตัวอย่างยามีเกณฑ์คัดเลือกที่ได้จากการสืบค้นฐานข้อมูลทะเบียนยา กลุ่มนโยบายแห่งชาติด้านยา กระทรวงสาธารณสุข 121 รายการ




















2.2 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลตัวอย่างยากลุ่มแก้ปวด (Method of data collection)

















การถ่ายภาพทางกายภาพที่มีข้อความหรือสัญญาณพิเศษ เพื่อเก็บสะสมไว้ในคลังภาพโดยการเขียน algorithm ให้ชุดคำสั่งของโปรแกรมเพื่อการวิเคราะห์ภาพถ่ายดิจิทัล ดังนี้

















ตารางที่ 2.1 แสดงข้อมูลและภาพถ่ายตัวอย่างเม็ดยาในกลุ่มแก้ปวด


















ชื่อสามัญ	ชื่อทางการค้า	บริษัท	dose	Lot	ภาพเม็ดยา ตัวอย่าง
Diclofenac sodium	Voltaren [®]	Novartis (Thailand) LTD.	25 mg	K0044	
Diclofenac sodium	Voltaren [®] SR	Novartis (Thailand) LTD.	75 mg	T1899	
Diclofenac sodium	Voltaren [®] SR	Novartis (Thailand) LTD.	100 mg	S0128	
Diclofenac sodium	Dosanac [®]	Siam pharmaceutical	25 mg	1043438	
Diclofenac sodium	Dosanac [®]	Siam pharmaceutical	50 mg	1039448	
Diclofenac sodium	Diclofenac [®]	RX chumchon	25 mg	16H110	
Diclofenac sodium	Diclofenac [®]	RX chumchon	50 mg	18A073	
Diclofenac sodium	DONAC [®]	Medic pharma	25 mg	?	
Diclofenac sodium	Difelene [®]	Thianakornpatana	25 mg	0080314	
Diclofenac sodium	Difelene [®]	Thianakornpatana	50 mg	0460817	
Diclofenac sodium	Dinac [®]	Sriprasit pharma	25 mg	14TG891	
Diclofenac sodium	VOL TA [®]	T.MAN PHARM	25 mg	C8895826	
Diclofenac sodium	BUFENAC [®]	Burapha Dispensary	25 mg	100448	
Diclofenac sodium	NEOFENAC	NEW LIFE PHARMA CO., LTD	25 mg	L005994	
Diclofenac sodium	VESCONAC	Vesco Pharmaceutical Co., Ltd	25 mg	?	










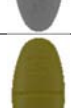






Diclofenac sodium	N-ZEN50 [®]	Vesco pharmaceutical	50 mg	760099	
Diclofenac sodium	VOREN [®]	YSP Industries	50 mg	VRT5 BF007	
Diclofenac sodium	DINAC-FORTE	Masalab Co.,Ltd.	50 mg	7070582	
Diclofenac sodium	VOLTA 50	T.MAN PHARM	50 mg	9866006	
Diclofenac sodium	BUFENAC FORTE	Burapha Dispensary Co., Ltd.	50 mg	99409	
Diclofenac sodium	BUFENAC 25	Burapha Dispensary Co., Ltd.	25 mg	103510	
Diclofenac potassium	Cataflam	Novartis (Thailand) LTD.	50 mg	K0845	
Diclofenac potassium	Catanac 25	Central Trading	Poly 25 mg	D28315 <256>	
Diclofenac potassium	Catanac 50	Central Trading	Poly 50 mg	?	
Diclofenac potassium	Cataflam [®] 25	Novartis (Thailand) LTD.	25 mg	K1495	
Diclofenac potassium	LESELAM 50	Unison Laboratories co, ltd.	50 mg	HC711	
Orphenadrine citrate, Paracetamol	Norgesic [®]	Bausch & Lomb	500 mg	?	
Paracetamol	Tylenol [®]	OLIC (Thailand)	500mg	B.1701096	
Paracetamol	Sara [®]	Thianakornpatana	500mg	1260815	
Paracetamol	Tylenol [®] 8 Hour	Jenssen korea ltd.	650mg	20433A	
Paracetamol	Panadol 500	GlaxoSmithKine (ghk)	500mg	X6L063	
Paracetamol	Panadol [®] 500 ActiFast [™]	GlaxoSmithKine (ghk)	500mg	XDC079	

Paracetamol	BAKAMOL	Medicpharma	500mg	020870	
Paracetamol	Paraman	T.MAN PHARMA CO.,LTD.	500mg	-	
Paracetamol	ACDHON	Acdhon Drug Co.,Ltd	325mg	-	
Paracetamol	T.MAN	T.MAN PHARMA CO.,LTD.	500mg	-	
Paracetamol	Pyracon	B L Hua & Co Ltd	500mg	-	
Paracetamol	Paramed	Medico Remedies Limited	325mg	-	
Paracetamol	B L Hua	B L Hua & Co Ltd	500mg	-	
Paracetamol	BURAPHA Paracetamol 500mg	Burapha Dispensary	500mg	?	 
Paracetamol	PARACAP	Pond's Chemicals (Thailand)	500 mg	7040319	
Paracetamol	PATBLU	Thianakornpatana	500 mg	340816	
Paracetamol	PYRACON	BL Hua Co.,Ltd	500 mg	52 8578	 
Paracetamol	MYPARA®	GREATER PHARMA	500 mg	1380012	
Paracetamol	Paracetamol	THE JAWARAD CO, LTD.	500 mg	6616006	
Paracetamol	SaRa®	Thianakornpatana	500 mg	1281017	
Paracetamol	Watson Paracetamol	The British Dispensary (L.P.)	500 mg	X10044	
Paracetamol	Boot Paracetamol	Biolab Co.,Ltd.	500 mg	T179500	
Tramadol HCl, Paracetamol	Ultracet®	Jenssen korea ltd.	37.5 mg, 325 mg	18903	

Ibuprofen & Paracetamol	Ibutamol®	The United Drug (1996) Co., Ltd	400 mg 325 mg	416008	
Ibuprofen & Paracetamol	Torranfen®	Thianakornpatana	200 mg 325 mg	L0020415	
Ibuprofen & Paracetamol	BRUSTAN®	Ranbaxy Laboratories limited	400 mg 325 mg	2059151	
Ibuprofen & Paracetamol	DOLOGEN®	Schumit Co.,Ltd	200 mg 325 mg	D13447	
Ibuprofen & Paracetamol	CETO®	CMED	200 mg 325 mg	Mo602A	
Ibuprofen & Paracetamol	Brustan®	Ranbaxy (Thailand) Co., Ltd.	400 mg 325 mg	2659969	
Ibuprofen & Paracetamol	Ibuman Plus®	T.MAN PHARMA CO.,LTD.	400 mg 325 mg	2176010	
Ibuprofen	????	????	200 mg	?	
Ibuprofen	Nurofen® 400	Reckit Benckiser	400 mg	179168	
Ibuprofen	Duran®	Thianakornpatana	400 mg	0220815	
Ibuprofen	Duran®	Thianakornpatana	400 mg	L0070216	
Ibuprofen	Probufen® 400	SAMSUNG PHARM IND. CO., LTD.	400 mg	14121013	
Ibuprofen	ADAVIL®	Asian Pharmaceutical Thailand	400 mg	T18023	
Ibuprofen	Ibuprofen® 400FC	TO	400 mg	0231125	
Ibuprofen	Ibgan®	Sanofi	400 mg	B.519096	
Ibuprofen	CEFEN® 600	Central Poly Trading (CPL)	600 mg	D31208	
Ibuprofen	IBUSTAR FORTE®	Seven Stars Pharmaceutical Co.,Ltd	400 mg	?	

Ibuprofen	IBUSTAR FORTE®	Seven Stars Pharmaceutical Co.,Ltd	400 mg	?	
Ibuprofen	IBUSTAR FORTE®	Seven Stars Pharmaceutical Co.,Ltd	400 mg	?	
Ibuprofen	IBUMAN - 400	T.MAN PHARMA CO.,LTD.	400 mg	?	
Ibuprofen	Ibuflex 600			?	
Ibuprofen	S-PRO 600	L.B.S. Laboratory Limited	600 mg	48400023	
Ibuprofen	GREATOFEN® 600	Greater Pharma Manufacturing Co.Ltd	600 mg	2540004	
Ibuprofen	Rabufen 400	Medicpharma	400 mg	003643	
Aspirin	Aspilets®	Unilab	81 mg	60202161	
Aspirin	Aspirin tablets	The British Dispensary (L.P.) Co., Ltd.	81 mg	T10193	
Aspirin	B-ASPIRIN®	Edwards	81mg	01660199	
Aspirin	Asprex™81	Osoth Inter Laboratories Co., Ltd	81mg	00950016	
Meloxicam	Melox®	Siam pharmaceutical	7.5 mg	1035304	
Meloxicam	Mobic®	Boehringer Ingelheim	7.5 mg	16122174	
Meloxicam	CAMBIC 15	L.B.S. Laboratory Limited	15 mg	4410039	
Meloxicam	CAMBIC	L.B.S. Laboratory Limited	7.5 mg	3660012	
Meloxicam	MEL-OD 7.5	Pharmaland (1982) Co.,Ltd	7.5 mg	G604865	

Meloxicam	MELCAM	Unison Laboratories	7.5 mg	RL611	
Etoricoxia	Arcoxia®	MSD (Thailand) Co.,Ltd.	60 mg	Y2836	
Prednisolone	Predsomed®	Medic pharma	5 mg	R 21233	
Prednisolone	Predsomed®	Medic pharma	5 mg	?	
Dexa	????	????	0.5 mg	?	
Naproxen	NASIN®	Medic pharma	250 mg	S 53706	
Naproxen	Soproxen®	Berlin	275 mg	1702835	
Naproxen sodium	ANNOXEN®-S	Siam pharmaceutical	275 mg	1048400	
Naproxen sodium	Synflex®	ATNAHS	275mg	B 1701004	
Naproxen sodium	NAPROFLEX®	Central Trading (CPL)	Poly 250 mg	G 27136	
Naproxen sodium	SONAP	Sriprasit (S.P.S)	Pharma 275 mg	17TG0545	
Naproxen sodium	SONAP FORTE	Sriprasit (S.P.S)	Pharma 550 mg	17TG0002	
Nabumetone	Fafex®	fascino	500 mg	1236	
Piroxicam	Feldene®	Pfizer	20 mg	A452206	
Piroxicam	Fasden®20	Seven Stars Pharmaceutical Co.,Ltd	20 mg	1424	
Piroxicam	Pirox-man	T.MAN PHARMA CO.,LTD.	10 mg	?	
Piroxicam	PIROXONE	Burapha Dispensary Co., Ltd.	20 mg	69188	

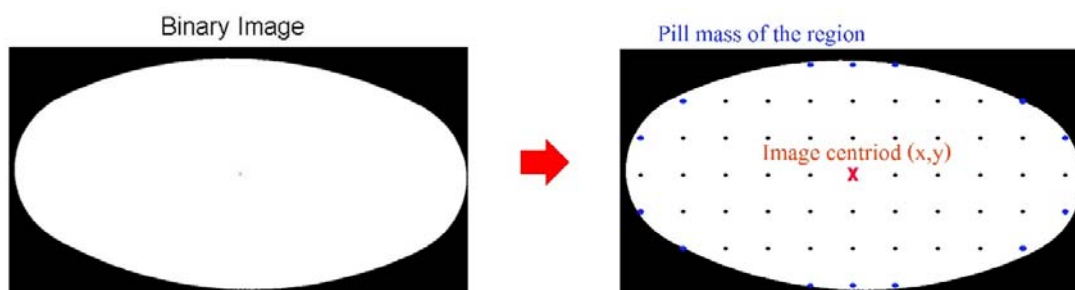
Piroxicam	NITROPIN-Y	ห้างหุ้นส่วนจำกัด พัฒนาการเภสัช	20 mg	T160308	
Tenoxicam	SEFTIL®	Unison laboratories	20 mg	TZ501	
Mefenamic acid	Fenamic®	Siam pharmaceutical	500 mg	1041287	
Mefenamic acid	Conamic® 500	CPL	500 mg	L28004<1 5>	
Mefenamic acid	Meomic®	V&P laboratory co ltd	500 mg	?	
Mefenamic acid	Fastan fort®	Pharmahop	500 mg	2381	
Mefenamic acid	ANALGIC- 500®	T.MAN PHARMA CO.,LTD.	500 mg	?	
Mefenamic acid	ANALGIC- 500®	T.MAN PHARMA CO.,LTD.	500 mg	1466009	
Mefenamic acid	Ponstran®500	pfinder	500 mg	170703	
Mefenamic acid	FESPA 500	Thianakornpatana	500 mg	0220714	
Mefenamic acid	Mefamed	Medic Pharma	500 mg	024730	
Mefenamic acid	MEFA 500	MacroPhar Co., Ltd.	500 mg	?	
Mefenamic acid	ANALGIC-500	T.MAN PHARMA	500 mg	1466009	
Dicyclomine & Mefenamic acid	Mainnox	บริษัท เจริญ เภสัชแล็บ จำกัด	20 mg 250 mg	6T38004	
Dicyclomine & Mefenamic acid	ANPUZZ 520	Thianakornpatana	20 mg 500 mg	0030417	
Floctafenine	Idarac® 200 mg	Sanofi Winthrop industrie	200 mg	4E62A	

? ไม่ทราบข้อมูล

2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

โปรแกรมการวิเคราะห์ภาพด้วยการขนาดของเม็ดยาโดยการทดสอบการหาปริมาณพื้นที่ของพื้นผิวเม็ดยาจุดภาพหรือพิกเซล (Pixel) ของภาพ และอีเลเมนต์ (Element) โดยภาพหนึ่งๆจะประกอบด้วยพิกเซลมากมาย และแต่ละภาพจะมีความหนาแน่นของพิกเซล หรือความละเอียดหรือความคมชัดที่แตกต่างกัน พิกเซลใช้ในการบอกสมบัติของภาพ ซึ่งถ้ามีจำนวนมาก ก็แสดงว่ามีความละเอียดของภาพสูง การระบุจำนวนค่าพิกเซล จะบอกในแนวนอนคูณแนวตั้ง ($x \times y$) เช่น 1024×980 พิกเซล เท่ากับ 1,003,520 พิกเซล หรือ 1 ล้านพิกเซล การแสดงผลของภาพดิจิทัลโดยแสดงเป็นภาพขาวดำ หรือไบนารี (Binary Image or Black and White Image) แต่ละจุดภายใต้ภาพแสดงความเข้มแสงของภาพได้ 2 ระดับ คือ 0 (ดำ) กับ 1 (ขาว) โดยค่าพิกเซลมีค่าอยู่ในช่วง $[0,255]$ การพิจารณาภาพระดับสีเทา (Intensity Image or Monochrome Image or Grey Image) เป็นเมตริกของข้อมูลซึ่งค่าที่แสดงได้จากการสเกลให้เป็นภาพระดับสีเทา ส่วนประกอบของภาพแบ่งเป็น unit8 หรือ unit16 โดยที่ unit8 แสดงข้อมูล 8 บิตซึ่ง มีค่าพิกเซลอยู่ในช่วง $[0,255]$ และ ที่ unit 16 แสดงข้อมูล 16 บิต มีค่าพิกเซลอยู่ในช่วง $[0,65535]$ กล่าวคือเป็นภาพที่สามารถแสดงความสว่างของแต่ละจุดภาพ ในช่วง สีดำ สีเทา ไปจนถึงสีขาว การแยกส่วนภาพ (Image Segmentation)

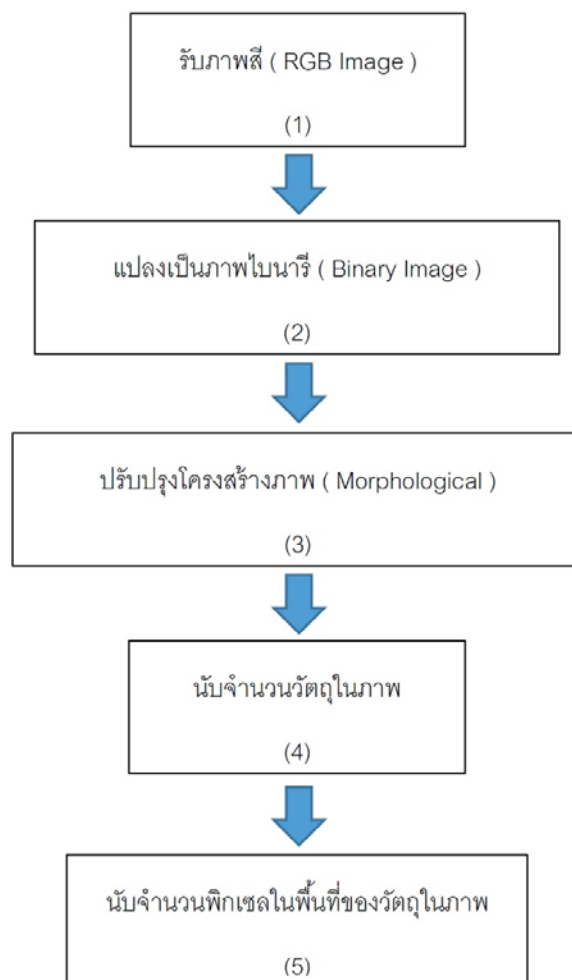
เป็นการแยกส่วนของข้อมูลภาพโดยการแบ่งขอบเขต (edge detection) หรือส่วนของเม็ดยาในภาพออกเป็นส่วนๆ โดยมักทำหลังจากที่ปรับปรุงคุณภาพของภาพให้ดีขึ้นแล้ว ลักษณะการแยกจะขึ้น อยู่กับวัตถุประสงค์ที่จะนำไปใช้ด้านเพื่อวิเคราะห์รูปลักษณะของยา , เพื่อคำนวณขนาดของยา หรือเพื่อนับจำนวนวัตถุภายในภาพแทนที่รูปแบบของลักษณะภายนอก (Boundar) กระบวนการแทนที่รูปแบบต้องกำหนดจุดเริ่มต้นในรูปแบบ Centroid ของพื้นที่แล้วตรวจสอบทิศทางการหมุนว่าจะเป็บบตามเข็มนาฬิกาหรือทวนเข็มนาฬิกาเพื่อนำไปพิจารณา Morphological processing การเปลี่ยนแปลงลักษณะรูปร่างหรือโครงร่างของภาพ คือการประมวลผลของภาพทางด้านโครงสร้างของยา โดยเกี่ยวกับการแยกส่วนประกอบของภาพออกเพื่อใช้ในการแสดงรูปร่าง ในเมตริกซ์จะประกอบไปด้วยค่าระดับขาว-ดำ 2 ค่า คือ 0 และ 1



ภาพที่ 3.4 แสดงการหาพื้นที่ Morphological processing

2.3.1 การหาขนาดของเม็ดยา

รูปแบบการทดลองเป็นดังนี้ การรับภาพสี (ขั้นตอนที่ 1) เป็นการนำภาพถ่ายเม็ดยาดังกล่าว 90 องศา ระยะการตั้งกล้อง DSLR ห่างจากตัวเม็ดยา 11 เซนติเมตร เพื่อให้เห็นขนาดที่ชัดเจนขึ้น ต้องทำการแปลงเป็นภาพไบนารี (ขั้นตอนที่ 2) เป็นการแปลงจากภาพสีเป็นภาพไบนารีคือทำให้ภาพมีแค่สีขาวและดำ แล้วเข้าสู่กระบวนการปรับปรุงโครงสร้างของภาพ (ขั้นตอนที่ 3) เป็นการทำให้วัตถุในภาพ (เม็ดยา) สมบูรณ์และเป็นการกำจัดสิ่งรบกวนออกจากภาพ ซึ่งมี 3 ขั้นตอน ได้แก่ การปิดภาพ การเติมเต็มภาพและการเปิดภาพ จากนั้น นับจำนวนวัตถุในภาพ (ขั้นตอนที่ 4) เมื่อวัตถุในภาพสมบูรณ์แล้วจะสามารถนับได้ว่ามีจำนวนวัตถุเท่าไรในภาพ และทำการนับจำนวนพิกเซลในพื้นที่ของวัตถุในภาพ(ขั้นตอนที่ 5) ซึ่งมีขั้นตอนดำเนินงานวิจัยดังรูปที่ 3.1

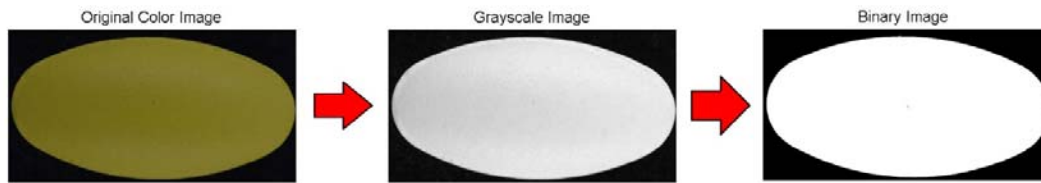


ภาพที่3.5 ขั้นตอนการหาขนาดของเม็ดยา

2.3.1.1 การแปลงภาพสีเป็นภาพไบนารี

นำภาพที่เก็บมา (ขั้นตอน 1) ซึ่ง เป็นภาพสี RGB มาแปลงเป็นภาพไบนารี (ขั้นตอน 2) ที่มีระดับความ

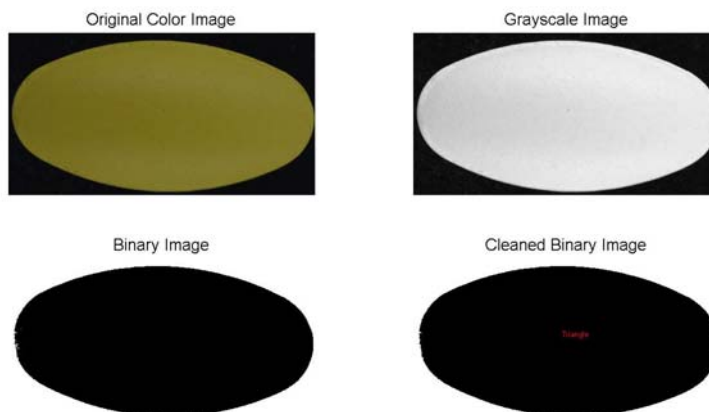
เข้มแสงของภาพเป็น 2 ระดับ คือ 0 หมายความว่าไม่มีค่าพิกเซลเป็นสีดำ และ 1 หมายความว่าไม่มีค่าพิกเซลเป็นสีขาว ผลที่ได้จากการแปลงเป็นภาพไบนารีจะเป็น ดังรูปที่ 3.2



ภาพที่ 3.6 แสดงการแปลงเป็นภาพไบนารี

2.3.2 การเก็บข้อมูลเชิงเส้นรอบพื้นผิวของยา

วิเคราะห์เชิงเส้นรอบพื้นผิวของยา (Measuring Drug Shape Circularity) เป็นผลจากการคำนวณอัตราส่วนพื้นที่ต่อขอบเขต โดยการหา edge detectors ของภาพเม็ดยาจากภาพการแปลงเป็นภาพไบนารี หา area image ในการคำนวณเพื่อค่าพื้นผิวของยาระบุ pixel ในหน่วยพิกเซล จากการหา centroid ของภาพ จนถึง edge detectors ทำการคำนวณเส้นรอบวง $(4 * \pi * \text{areas}) / (\text{perimeter}^2)$



ภาพที่ 3.7 แสดงการหาเส้นรอบพื้นผิวของยา

บทที่ 3

ผลการวิจัย

ผลการวิจัย

การศึกษาตัวอย่างยาในกลุ่มยาแก้ปวด **analgesics drug** จัดจำหน่ายในประเทศไทยได้ทำการขึ้นทะเบียนยาในช่วงระหว่างระหว่างปี 2559-2560 จากข้อมูลที่ผ่านมาคุณสมบัติการคัดเลือกเข้าที่จากการสุ่มข้อมูลทะเบียนยา 121 รายการ แสดงผลการทดสอบ ดังนี้

3.1 ผลการวิจัยในการทดสอบหาคุณสมบัติพื้นผิวของเม็ดยาในแต่ละชนิด

ผลการวิจัยจากการวิเคราะห์พื้นที่ผิวด้วยภาพถ่ายเป็นการพิสูจน์เอกลักษณ์อย่างหนึ่งทางกายภาพตามคุณสมบัติเฉพาะตัวของยาเป็นการบ่งชี้ชนิดหนึ่งในการบอกความแตกต่างได้ดีในกรณีที่ยาไม่มีการเคลือบพื้นผิวซึ่งเป็นผลิตแต่ละบริษัท ดังในตาราง 3.1

ตารางที่ 3.2 แสดงค่าพื้นผิวของยา

Diclofenac sodium						
Tread name	Area	Centroid (x,y)	Gray color	circularities	rows	columns
RX chumchon (Diclofenac® 25)	405757	400.3273 384.0344	85.2340	3.9022	756	780
RX chumchon (Diclofenac® 50)	516530	450.9772 424.0515	85.7054	4.0482	840	876
Novartis (Thailand) (Voltaren® 25mg)	395508	377.7782 391.9655	86.6861	4.0470	756	750
Novartis (Thailand) (Voltaren®SR 75mg)	548676	530.2220 550.3941	70.70205	2.8345	954	1002
Novartis (Thailand) (Voltaren®SR 100mg)	650715	476.6252 491.1582	66.7538	3.2963	1014	1008
Siam Pharmaceutical (Dosanac®25mg)	393351	400.3596 387.8146	71.54924	3.4817	762	792

Siam Pharmaceutical (Dosanac®50)	544455	461.6396 456.3149	87.50158	3.4797	912	928
Sriprasit pharma (Dinac®25)	333236	331.6127 337.7721	120.95561	5.0222	668	658
Thai Nakorn Patana (Difelene® 25)	414893	391.8316 386.4863	76.243713	4.0896	768	768
Thai Nakorn Patana (Difelene 50)	484884	444.1869 416.7645	75.805975	4.0024	834	870
T.MAN PHARMA (VOL TA®)	434468	385.1489 386.3226	85.441375	4.6423	762	771
Burapha Dispensary (BUFENAC®)	400388	378.4513 377.0986	71.919175	3.9547	760	760
NEW LIFE PHARMA CO., LTD (NEOFENAC® 25)	406995	379.4198 381.3583	81.0510375	4.4162	744	756
Vesco pharmaceutical (VESCONAC® 25)	392998	380.6621 392.0011	84.1466875	3.6643	768	768
Vesco pharmaceutical (N-ZEN50®)	503855	439.2139 451.4000	82.4727	3.5834	876	870
YSP Industries (VOREN®50)	432713	383.9375 387.9533	66.757713	4.5196	770	769
Masalab Co.,Ltd. (DINAC-FORTE®)	548366	462.1162 474.8057	79.6765	3.3332	936	920
T.MAN PHARM (VOLTA® 50mg)	379880	399.0833 383.0436	73.024288	3.1949	768	800
Burapha Dispensary Co., Ltd. (BUFENAC FORTE)	498279	455.3840 447.6067	69.505188	3.4362	872	880
Diclofenac potassium						
Central Poly Trading (Catanac 25)	376556	361.3836 356.2839	81.49333	4.0817	726	726
Central Poly Trading (Catanac 50)	629911	459.9388 466.0250	85.92423	4.1066	948	936

Novatis (Cataflam®)	422074	396.0913 429.0893	49.65898	3.3229	972	972
Unison Laboratories co, Ltd. (LESELAM 50)	529694	431.4317 480.9824	81.560888	3.9541	920	872
Orphenadrine citrate, Paracetamol						
Bausch & Lomb (Norgesic®)	1408596	679.1749 683.2600	121.387675	5.0557	1364	1356
Paracetamol						
Thai Nakorn Patana (SaRa)	1211280	638.1293 638.4977	98.72071	4.8588	1270	1274
OLIC (Thailand) (Tylenol®500)	1281687	418.1448 963.4579	104.31041	6.7886	1937	840
Jensen korea ltd. (Tylenol®625)	1350197	100.95 44.39	92.279163	4.1071	984	2040
ghk Panadol 500	1291459	132.15 133.20	99.182725	4.2387	1332	1350
Medicpharma (BAKAMOL®)	1036230	587.5519 618.5834	83.4817875	4.1572	1230	1188
T.MAN PHARMA CO.,LTD. Paraman®500	919178	563.7335 575.2589	80.9315875	3.3754	1200	1200
T.MAN PHARMA CO.,LTD. T.MAN®500	1058475	639.4697 647.9793	95.076125	3.3926	1288	1280
Acdhon Drug Co.,Ltd ACDHON®325	686988	505.5078 490.2407	48.00205	4.1745	972	1002
B L Hua & Co Ltd Pyracoon®500	900345	712.7221 444.5309	88.292075	6.7531	836	1307
B L Hua & Co Ltd B L Hua®500	817216	686.7336 461.7247	71.47305	2.9831	1424	992
Medico Remedies Limited Paramed®325	754275	519.5345 540.5383	77.645	3.6620	1080	1048

Burapha Dispensary BURAPHA paracetamol 500	935528	581.3440 581.9342	69.4043	3.7788	1176	1176
GlaxoSmithKine (ghk) Panadol® 500 ActiFast™	1428621	49.67 102.03	72.99505	4.6132	2088	984
Pond's Chemicals (Thailand) PARACAP	1009263	757.1879 457.4952	83.771075	5.3236	894	894
Thianakornpatana PATBLU	1162149	635.8042 636.4453	83.55295	4.3365	1272	1272
BL Hua Co.,Ltd PYRACON 500	869742	654.3246 411.3742	93.746725	4.4781	888	1410
GREATER PHARMA MYPARA®	1091060	642.6388 654.5432	83.54675	3.5602	1288	1288
THE JAWARAD CO, LTD. Paracetamol	930397	565.3807 595.1264	81.445625	3.9546	1184	1136
Thianakornpatana SaRa®	1098475	384.6915 864.8285	89.2844125	7.9406	1736	776
The British Dispensary Watson Paracetamol	1152746	931.0120 445.2723	117.30745	5.6899	865	1782
Biolab Co.,Ltd. Boots Paracetamol	1234893	686.9011 650.9728	114.084638	4.1416	1304	1344
Tramadol HCl, Paracetamol						
Jenssen korea ltd. Ultracet®	938852	803.2291 350.0468	85.2499875	9.1169	9.1169	1600
Aspirin						

Unilab (Aspilets®)	562694	435.5227 428.5811	101.7041875	4.9120	860	868
Edwards B-ASPIRIN®	247052	300.4492 290.3593	81.362688	3.8822	594	600
Osoth Inter Laboratories Co., Ltd Asprex™81	369892	381.0783 381.3555	105.9032	3.8472	744	744
Ibuprofen & Paracetamol						
United Drug (Ibutamol®)	1822732	1.0e+03 * 0.5749 1.1098	79.10498	4.4864	1188	2130
Thianakornpatana (Torranfen®)	1334026	902.6934 467.2032	78.898438	6.5196	936	1800
Ranbaxy (Thailand) Co., Ltd. (BRUSTAN®)	1496824	0.5287 0.9937	88.6594	10.6689	2003	1026
Schumit Co.,Ltd (DOLOGEN®)	1139036	503.1295 821.0713	66.9926	4.2016	1644	996
CMED CETO®	1237691	654.9924 669.7813	73.358538	4.2207	1326	1308
T.MAN PHARMA CO.,LTD. Ibuman Plus®	1431089	0.4894 1.0512	78.705	5.0350	2064	952
Ibuprofen						
Fafex	1133918	479.5718 810.5336		5.1751	1614	942
Thianakornpatana (Duran®)	1402068	943.4822 500.6453	108.5365875	15.7589	990	1854

Thianakornpatana (Duran® 400)	1215880	671.5472 644.6291	73.8342	4.2936	1278	1326
SAMSUNG PHARM (Probufen® 400)	1154610	885.7505 464.4249	89.07013	4.8057	904	1776
Asian Pharmaceutical (Adavil)	949930	583.9140 576.5677	83.125763	4.3600	1152	1152
CPL CEFEN® 600	1464149	46.49 101.60	67.920638	6.3277	2015	930
Reckit Benckiser Nurofen® 400	978666	583.6678 590.7119	67.1593	4.1398	1182	1182
TO Ibprofen® 400	1287617	658.1174 661.2689	80.0388	4.8041	1326	1308
Sanofi Ibgan®	1350011	676.8872 694.6715	79.740913	4.3971	1374	1356
Seven Stars Pharmaceutical Co.,Ltd IBUSTAR FORTE®	1265221	0.8620 1.7135	86.5888	4.7348	1008	1728
Seven Stars Pharmaceutical Co.,Ltd IBUSTAR FORTE®	1251885	472.7938 890.0247	85.961813	4.5110	1768	1000
Seven Stars Pharmaceutical Co.,Ltd IBUSTAR FORTE®	1276763	515.1768 884.2665	79.149075	4.5616	1768	992
T.MAN PHARMA CO.,LTD. IBUMAN - 400	1010576	498.5075 720.4052	74.82845	4.4827	992	1408
Ibuflex 600®	1412827	467.8286 968.2401	74.885238	5.6564	1992	944

L.B.S. Laboratory Limited S-PRO 600	1256135	835.7348 473.1144	79.6434	6.3076	942	1680
Greater Pharma Manufacturing Co.Ltd GREATOFEN®600	1251537	0.4922 1.0039	82.497238	4.8936	936	1896
Medicpharma Rabufen 400	1127050	612.6644 632.2508	73.2143	4.7212	1242	1224
Meloxicam						
Siam pharmaceutical (Melox®)	672349	470.1904 476.4801	109.107125	4.6016	954	955
Boehringer Ingelheim (Mobic®)	633583	497.2688 480.0496	74.884663	4.8087	920	910
L.B.S (CAMBIC 15 mg)	497043	429.3302 438.8542	75.279463			
L.B.S (CAMBIC 7.5)	292006	340.4225 339.6159	87.27395	3.6845	654	666
Pharmaland (1982) Co.,Ltd (MEL-OD 7.5)	303142	336.2811 340.9899	82.0444	3.5913	856	856
Unison Laboratories (MELCAM)	582014	458.0909 476.7612	72.611875	3.8155	918	930
Etoricoxia						
MSD (Thailand) (Arcoxia®)	449139	376.1264 418.4099	79.83641	4.0546	817	786
Prednisolone						
Medic pharma (Predsomed®)	301852	319.2626 321.3353	113.01478	4.5644	639	638

Dexa						
???? Dexa	407174	404.3111 449.2973	110.1074625	3.5183	760	818
Naproxen						
Medic pharma (NASIN®)	829545	525.5901 546.4181	103.1044	4.3825	1086	1056
Berlin (Soproxen®)	946977	459.2315 822.4980	72.4966625	3.5531	1626	882
Siam pharmaceutical (ANNOXEN®-S)	1022326	823.9697 530.5874	72.85186	4.9297	858	1662
ATNAHS (Synflex®)	1005100	451.2260 842.4243	80.49405	3.6789	1710	906
CPL (NAPROFLEX®)	981562	491.9249 851.2145	68.76145	2.8969	1692	924
Sriprasit Pharma (S.P.S) (SONAP)	871920	466.8245 651.2049	59.1681	3.7384	972	1339
Sriprasit Pharma (S.P.S) (SONAP FORTE)	1443241	466.7833 977.2122	85.74408	6.0733	948	1956
Piroxicam						
Pfizer (Feldene®)	1174624	659.1233 648.2464	102.631263	3.8476	1326	1290
Seven Stars Pharmaceutical Co.,Ltd (Fasden®20)	1185990	677.3538 647.4064	96.6797	3.7498	1302	1344
T.MAN PHARMA CO.,LTD. (Pirox-man®)	377222	381.7175 414.0450	87.727475	3.0795	816	762

Burapha Dispensary Co., Ltd. (PIROXONE)	285196	347.2034 323.7996	73.787525	3.1606	672	684
ห้างหุ้นส่วนจำกัด พัฒนาการเภสัช (NITROPIN-Y)	663027	505.3522 501.7938	73.6674375	3.9501 1.2454	984	968
Piroxicam						
Unison laboratories (SEFTIL®)	585170	339.8758 626.4228	69.253688	4.1182	1254	684
Mefenamic acid						
Siam pharmaceutical (Fenamic®)	1406350	0.5401 1.0049	82.603938	3.6050	1985	1050
CPL (Conamic® 500)	1459281	513.0816 995.3958	85.818838	4.2799	1985	1056
V&P laboratory co ltd (Meomic®)	1394067	512.2565 982.5829	81.39605	3.9880	1967	1038
Pharmahop (Fastan fort®)	1426062	52.38 101.29	71.700725	4.0683	1985	1032
Sanofi Winthrop industrie (Idarac® 200 mg)	628995	475.4836 458.5980	72.151863	4.1876	942	930
T.MAN PHARMA CO.,LTD. (ANALGIC-500®)	1381400	987.5670 500.2471	78.7299	4.3207	1968	1032
T.MAN PHARMA CO.,LTD. (ANALGIC-500®)	1389267	960.2317 517.5997	77.309138	4.7507	1936	992

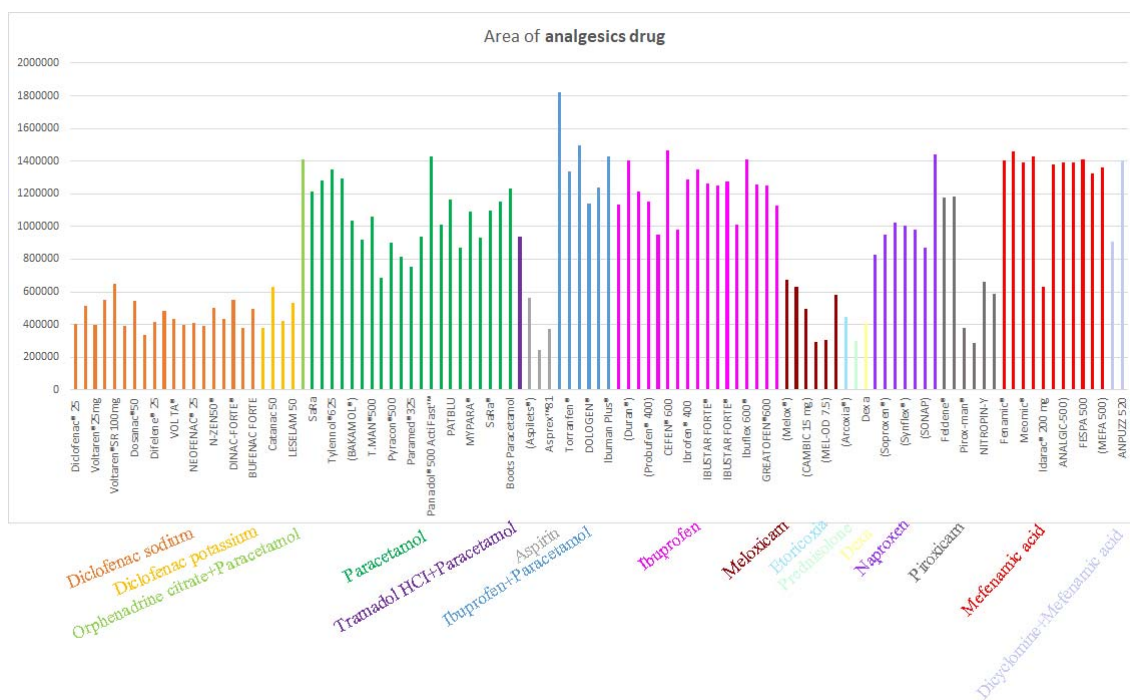
pfizer (Ponstran®500)	1394979	532.0253 970.4144	80.495563	4.3275	1944	1032
Thianakornpatana (FESPA 500)	1408837	1.0058 0.5087	75.548663	3.9234	2024	1040
Medic Pharma (Mefamed)	1323275	1.0e+03 * 0.4817 1.0221	64.375725	4.3525	1984	968
MacroPhar Co., Ltd (MEFA 500)	1358441	951.1682 524.8427	67.25945	4.1390	1992	1016
Dicyclomine & Mefenamic acid						
บริษัท เจริญ เภสัชแล็บ จำกัด (Mainnox)	906322	551.7925 579.8013	80.7383	4.0057	1188	1134
Thianakornpatana (ANPUZZ 520)	1405003	509.4829 984.9269	80.928063	4.4578	1968	1024

บทที่ 4

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

4.1 สรุปผลการทดสอบหาพื้นผิวเม็ดยา

การศึกษาพื้นผิวเม็ดยาสามารถในการบ่งขนาดของเม็ดยาได้ แผนภูมิแท่งสีส้มแทนชื่อสามัญคือ Diclofenac sodium, แผนภูมิแท่งสีเหลืองเข้มแทนชื่อสามัญคือ Diclofenac potassium, แผนภูมิแท่งสีเขียวอ่อนแทนชื่อสามัญคือ Orphenadrine citrate, Paracetamol, แผนภูมิแท่งสีเขียวเข้มแทนชื่อสามัญคือ Paracetamol, แผนภูมิแท่งสีม่วงเข้มชื่อสามัญ Tramadol HCl, Paracetamol แผนภูมิแท่งสีเทาอ่อนแทนชื่อสามัญคือ Aspirin, แผนภูมิแท่งสีฟ้าเข้มแทนชื่อสามัญคือ Ibuprofen และ Paracetamol , แผนภูมิแท่งสีชมพูเข้มแทนชื่อสามัญคือ Ibuprofen, แผนภูมิแท่งสีน้ำตาลเข้มแทนชื่อสามัญคือ Meloxicam, แผนภูมิแท่งสีฟ้าอ่อนแทนชื่อสามัญคือ Etoricoxib, แผนภูมิแท่งสีเขียวอ่อนแทนชื่อสามัญคือ Prednisolone, แผนภูมิแท่งสีเหลืองอ่อนแทนชื่อสามัญคือ Dexamethasone, แผนภูมิแท่งสีม่วงอ่อนแทนชื่อสามัญคือ Naproxen, แผนภูมิแท่งสีเทาเข้มแทนชื่อสามัญคือ Piroxicam, แผนภูมิแท่งสีแดงเข้มแทนชื่อสามัญคือ Mefenamic acid และ แผนภูมิแท่งสีม่วงอ่อนอ่อนแทนชื่อสามัญคือ Dicyclomine & Mefenamic acid ตามลำดับ เรียงตามภาพ 4.1 จากซ้ายมือมายังขวามือ

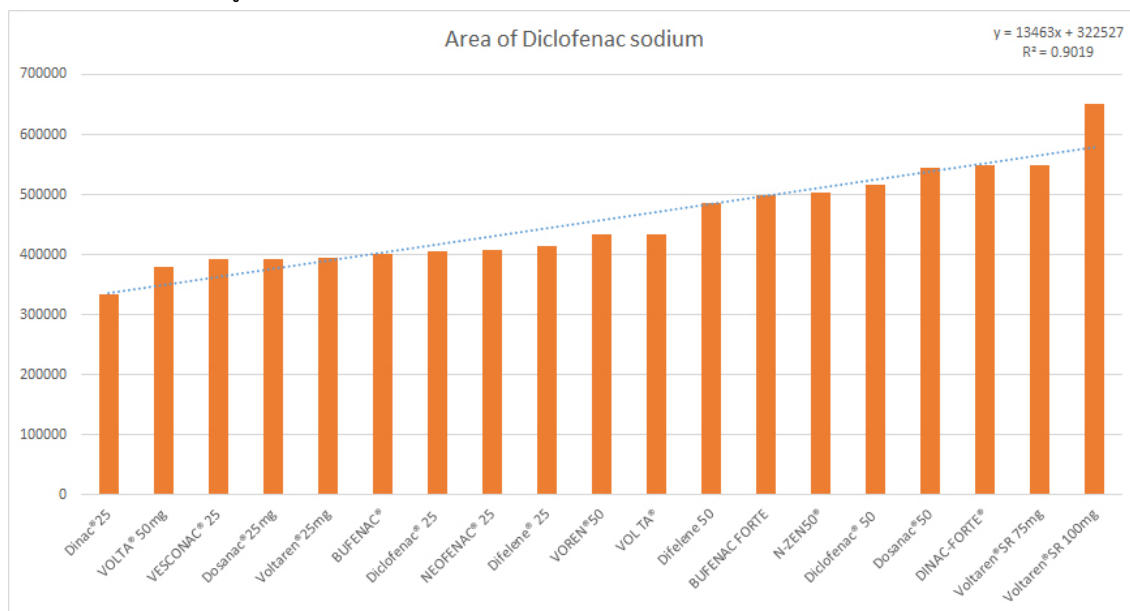


ภาพที่ 4.8 แสดงความสัมพันธ์ของค่าพื้นผิวต่อหน่วยพิทเชลของชื่อการค้าและชื่อสามัญทางยาแก้ปวด

4.1.1 พื้นผิว Diclofenac sodium

สรุปผลการศึกษาพื้นผิวเม็ดยาที่บ่งบอกถึงขนาดพื้นผิวมากที่สุดไปถึงขนาดพื้นผิวน้อย โดยการ

ดังแสดงใน ภาพแผนภูมิ 4.2

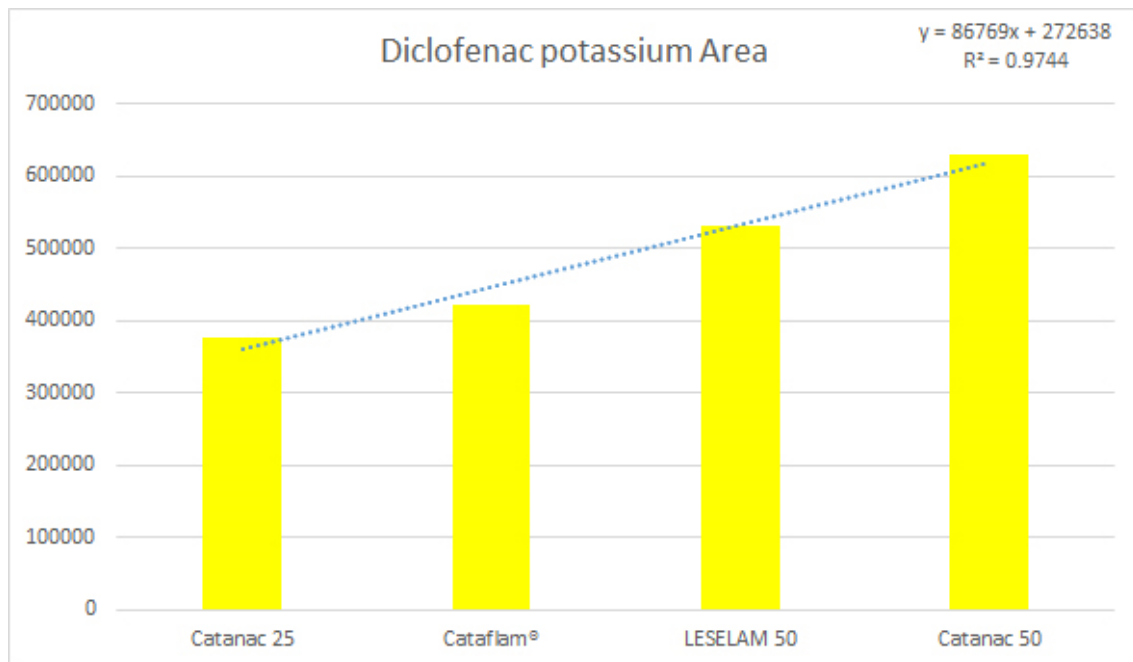


ภาพที่ 4.9 แสดงค่าที่ได้จากคำนวณพื้นที่ผิวยาในหน่วยพิกเซลของ Diclofenac sodium

ซึ่ง Diclofenac sodium มีจำนวน 19 รายการ พบว่า Dinac® ขนาด 25 mg มีค่า 333,236 pixel ที่บ่งบอกพื้นที่ผิวน้อยที่สุด แสดงว่า Dinac® พื้นที่ขนาดเล็กที่สุด รองลงมา Volta® 50mg มีค่า 379,880 pixel แต่ในขณะที่ Voltaren® SR 100mg ขนาด 25 mg มีค่าพื้นที่ผิว 650,715 pixel มากที่สุด ที่บ่งบอกความพื้นที่ผิวมากที่สุดแสดงว่า เป็นยาที่รูปร่างขนาดใหญ่สุด ค่าเฉลี่ยขนาดรูปร่างเม็ดยาอยู่ที่ 457,155 pixel ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 79,771 pixel หาสมการเชิงเส้น $y = 13463x + 322527$

4.1.2 พื้นที่ผิว Diclofenac potassium

สรุปผลการศึกษาพื้นที่ผิวเม็ดยาที่บ่งบอกถึงขนาดพื้นที่ผิวมากที่สุดไปถึงขนาดพื้นที่ผิวน้อย โดยการ
ภาพแผนภูมิ 4.3

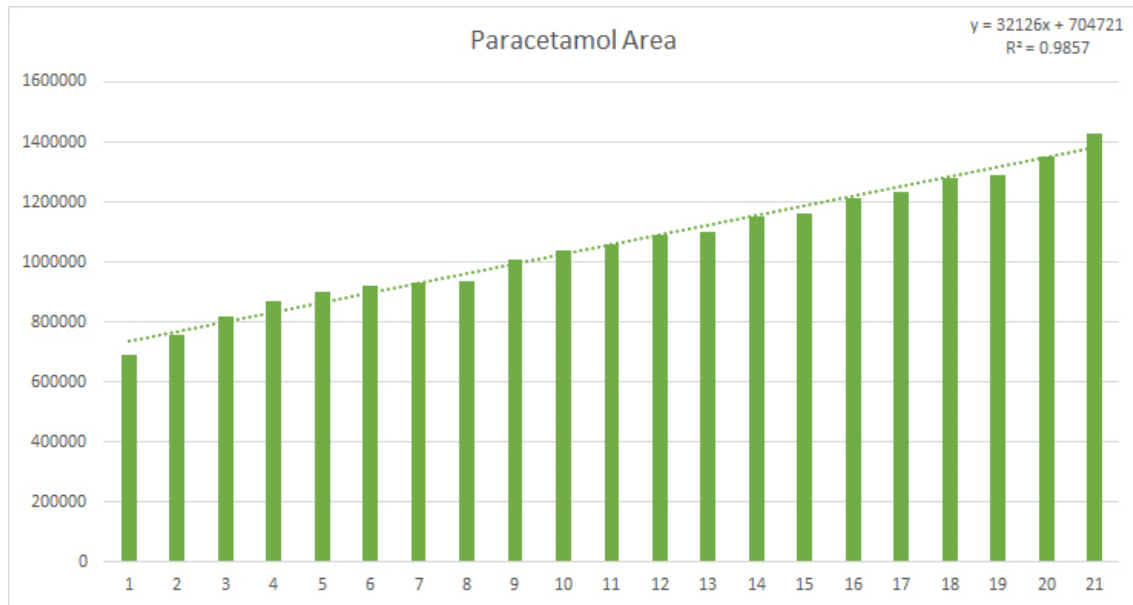


ภาพที่ 4.10 แสดงค่าที่ได้จากคำนวณพื้นที่ผิวยาในหน่วยพิกเซลของ Diclofenac potassium

ซึ่ง Diclofenac potassium มีจำนวน 4 รายการ พบว่า Catanac® ขนาด 25 mg มีค่า 376,556 pixel ที่บ่งบอกพื้นผิวน้อยที่สุด Catanac® พื้นผิวที่แสดงว่า แต่ในขณะที่ Catanac® ขนาด 50 mg ขนาด 25 mg มีค่าพื้นผิว 629,911 pixel มากที่สุด ที่บ่งบอกความพื้นผิวมากที่สุดแสดงว่า เป็นยาที่รูปร่างขนาดใหญ่สุด ค่าเฉลี่ยขนาดรูปร่างเม็ดยาอยู่ที่ 489,559 pixel ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 113,480 pixel หาสมการเชิงเส้น $y = 86769x + 272638$

4.1.3 พื้นผิว Paracetamol

สรุปผลการศึกษาพื้นผิวเม็ดยาที่บ่งบอกถึงขนาดพื้นผิวมากที่สุดไปถึงขนาดพื้นผิวน้อย โดยการภาพแผนภูมิ 4.4

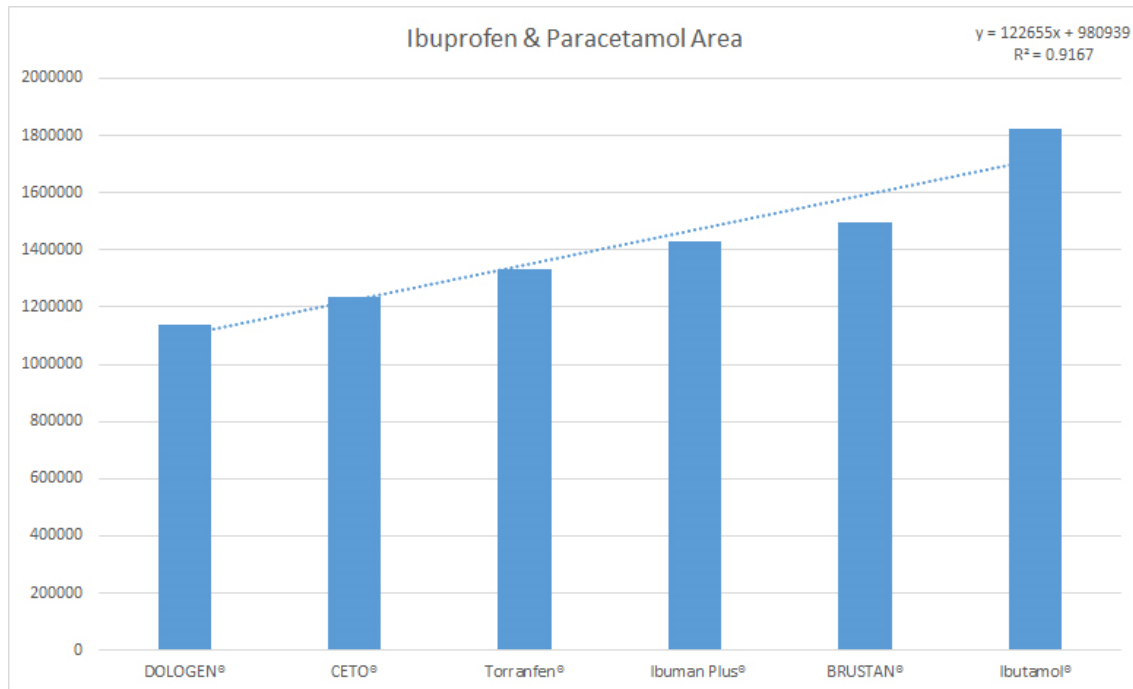


ภาพที่ 4. 11 แสดงค่าที่ได้จากคำนวณพื้นที่ผิวยาในหน่วยพิกเซลของ Paracetamol

ซึ่ง พาราเซตามอล มีจำนวน 21 รายการ พบว่ายาพาราเซตามอล ACDHON®ขนาด 325mg มีค่า 686,988 pixel ที่บ่งบอกพื้นผิวน้อยที่สุด ACDHON® พื้นผิวที่แสดงว่า แต่ในขณะที่ Panadol® 500 ActiFast™ ® ขนาด 500 mg มีค่าพื้นผิว 1,428,621 pixel มากที่สุด ที่บ่งบอกความพื้นผิวมากที่สุดแสดงว่า เป็นยาที่รูปร่างขนาดใหญ่สุด ค่าเฉลี่ยขนาดรูปร่างเม็ดยาอยู่ที่ 1,058,105 pixel ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 200,773 pixel หาสสมการเชิงเส้น $y = 32126x + 704721$

4.1.4 พื้นผิว Ibuprofen+Paracetamol

สรุปผลการศึกษาพื้นผิวเม็ดยาที่บ่งบอกถึงขนาดพื้นผิวมากที่สุดไปถึงขนาดพื้นผิวน้อย โดยการ ภาพแผนภูมิ 4.5

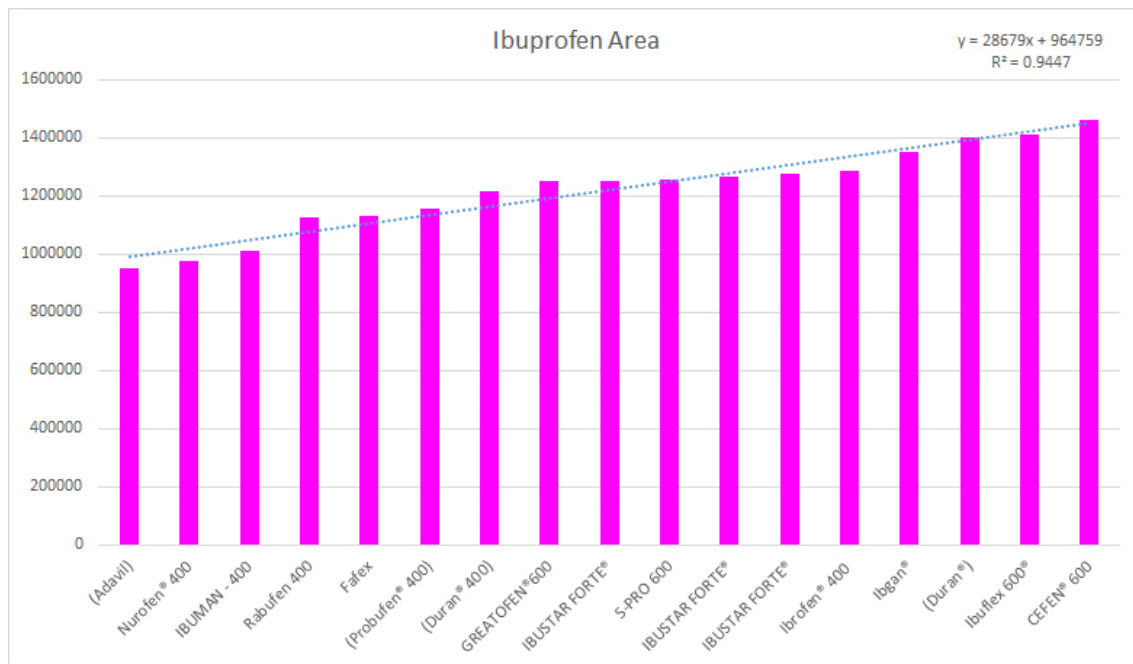


ภาพที่ 4. 12 แสดงค่าที่ได้จากคำนวณพื้นที่ผิวยาในหน่วยพิกเซลของ Ibuprofen+Paracetamol

ซึ่ง Ibuprofen+Paracetamol มีจำนวน 6 รายการ พบว่า DOLOGEN® มีค่า 1,139,036 pixel ที่บ่งบอกพื้นที่ผิวน้อยที่สุด DOLOGEN® พื้นที่ผิวที่แสดงว่ายามีขนาดเล็กที่สุดในกลุ่มยา Ibuprofen+Paracetamol แต่ในขณะที่ Ibutamol® มีค่าพื้นที่ผิว 1,822,732 pixel มากที่สุด ที่บ่งบอกความพื้นที่ผิวมากที่สุดแสดงว่า เป็นยาที่รูปร่างขนาดใหญ่สุด กลุ่มยา Ibuprofen+Paracetamol ค่าเฉลี่ยขนาดรูปร่างเม็ดยาอยู่ที่ 1,410,233 pixel ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 239,672 pixel หาสมการเชิงเส้น $y = 122655x + 980939$

4.1.5 พื้นที่ผิว Ibuprofen

สรุปผลการศึกษาพื้นที่ผิวเม็ดยาที่บ่งบอกถึงขนาดพื้นที่ผิวมากที่สุดไปถึงขนาดพื้นที่ผิวน้อย โดยการภาพแผนภูมิ 4.6

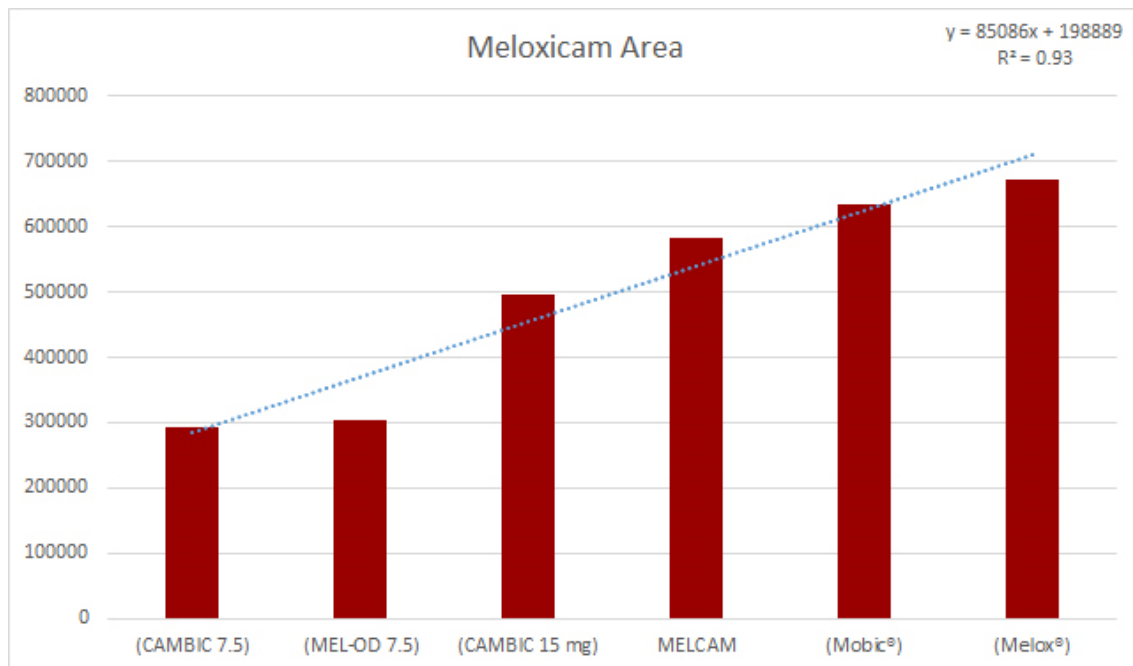


ภาพที่ 4. 13 แสดงค่าที่ได้จากคำนวณพื้นที่ผิวยาในหน่วยพิกเซลของ Ibuprofen

ซึ่ง Ibuprofen มีจำนวน 17 รายการ พบว่ายา Ibuprofen ชื่อการค้า Adavil® มีค่า 949,930 pixel ที่บ่งบอกพื้นผิวน้อยที่สุด Adavil® พื้นผิวที่แสดงว่ายาที่ขนาดเล็กที่สุดในกลุ่มยา Ibuprofen แต่ในขณะที่ CEFEN® 600 มีค่าพื้นผิว 1,464,149 pixel มากที่สุด ที่บ่งบอกความพื้นผิวมากที่สุดแสดงว่า เป็นยาที่รูปร่างขนาดใหญ่สุด กลุ่มยา Ibuprofen ค่าเฉลี่ยขนาดรูปร่างเม็ดยาอยู่ที่ 1,222,873 pixel ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 149,005 pixel หาสมการเชิงเส้น $y = 28679x + 964759$

4.1.6 พื้นผิว Meloxicam

สรุปผลการศึกษาพื้นผิวเม็ดยาที่บ่งบอกถึงขนาดพื้นผิวมากที่สุดไปถึงขนาดพื้นผิวน้อย โดยการภาพแผนภูมิ 4.7

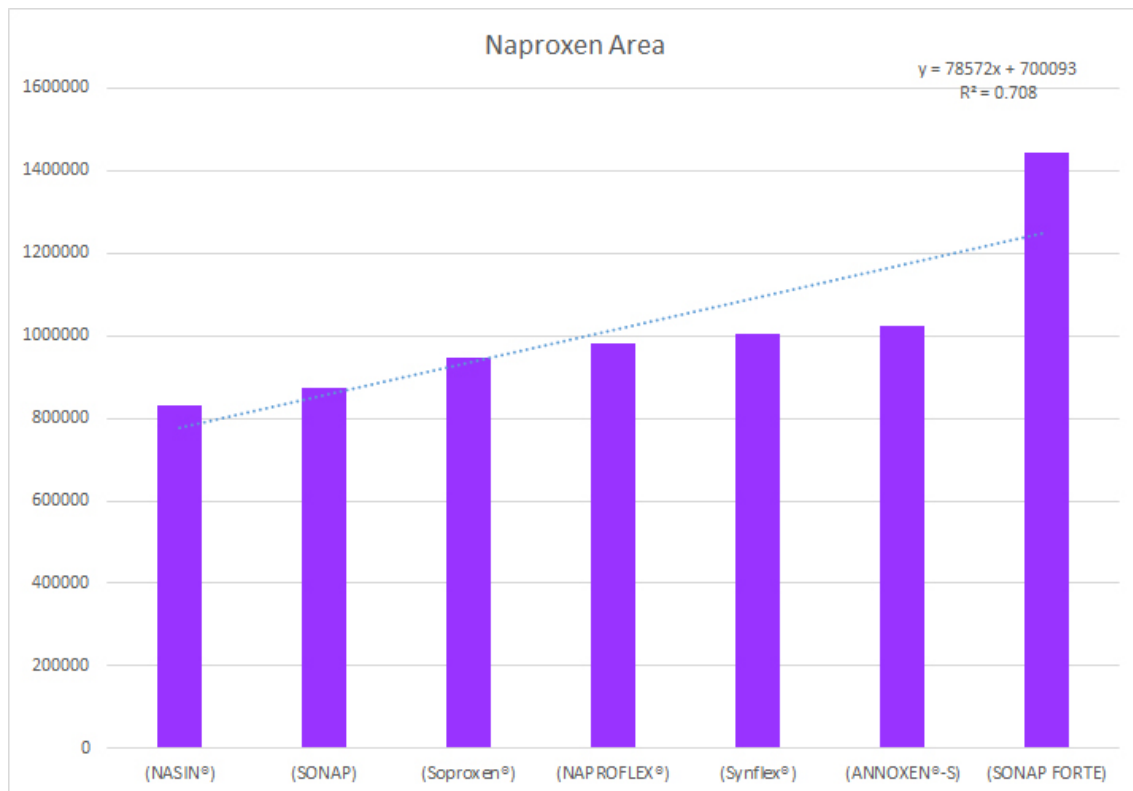


ภาพที่ 4.14 แสดงค่าที่ได้จากคำนวณพื้นที่ผิวยาในหน่วยพิกเซลของ Meloxicam

ซึ่ง Meloxicam มีจำนวน 6 รายการ พบว่า ชื่อการค้า Cambic 7.5® มีค่า 292,006 pixel ที่บ่งบอกพื้นผิวน้อยที่สุด Cambic 7.5® พื้นผิวที่แสดงว่ายาที่ขนาดเล็กที่สุดในกลุ่มยา Meloxicam แต่ในขณะที่ Melox® มีค่าพื้นผิว 672,349 pixel มากที่สุด ที่บ่งบอกความพื้นผิวยามากที่สุดแสดงว่า เป็นยาที่รูปร่างขนาดใหญ่ที่สุด กลุ่มยา Meloxicam ค่าเฉลี่ยขนาดรูปร่างเม็ดยาอยู่ที่ 496,690 pixel ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 165,065 pixel หาสมการเชิงเส้น $y = 85086x + 198889$

4.1.7 พื้นผิว Naproxen

สรุปผลการศึกษาพื้นผิวเม็ดยาที่บ่งบอกถึงขนาดพื้นผิวมากที่สุดไปถึงขนาดพื้นผิวน้อย โดยการภาพแผนภูมิ 4.8

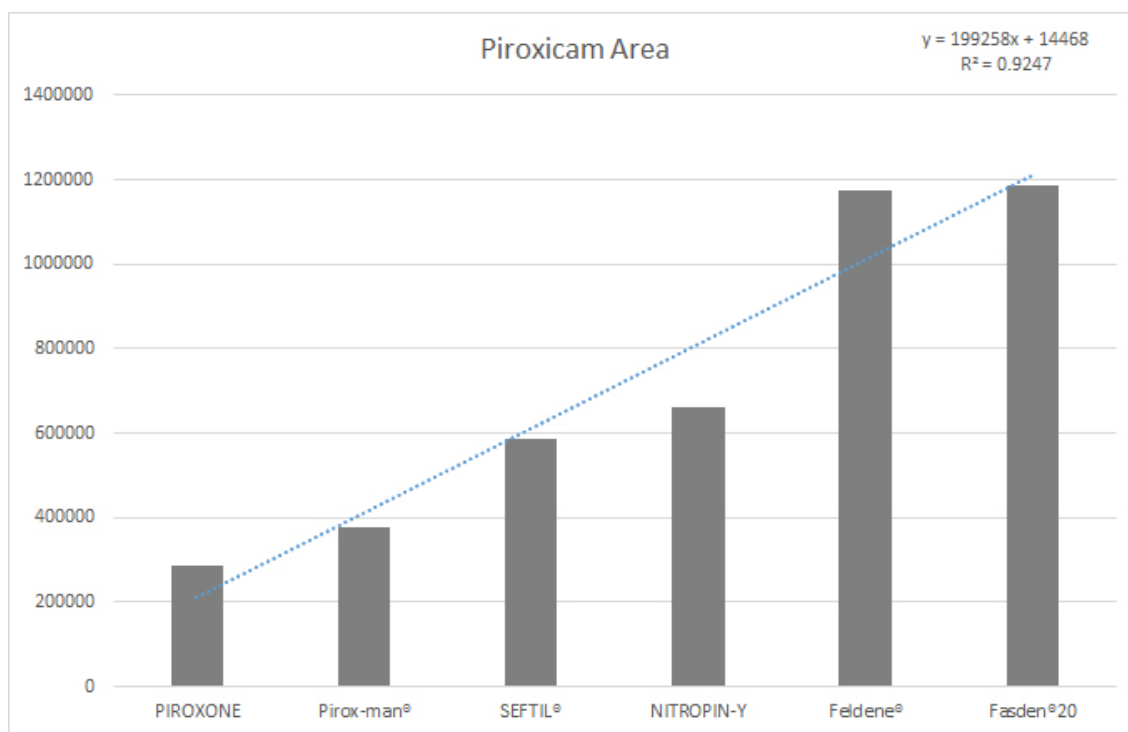


ภาพที่ 4.15 แสดงค่าที่ได้จากคำนวณพื้นที่ผิวยาในหน่วยพิกเซลของ Naproxen

ซึ่ง Naproxen มีจำนวน 7 รายการ พบว่ายา Nasin® ขนาด ? mg มีค่า 829,545 pixel ที่บ่งบอกพื้นที่ผิวน้อยที่สุด Nasin® พื้นที่ผิวที่แสดงว่ายาที่ขนาดเล็กที่สุดในกลุ่มยา Naproxen แต่ในขณะที่ SONAP FORTE® มีค่าพื้นที่ผิว 1,443,241 pixel มากที่สุด ที่บ่งบอกความพื้นที่ผิยามากที่สุดแสดงว่า เป็นยาที่รูปร่างขนาดใหญ่สุด กลุ่มยา Naproxen ค่าเฉลี่ยขนาดรูปร่างเม็ดยาอยู่ที่ 1,014,382 pixel ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 201,722 pixel หาสมการเชิงเส้น $y = 78572x + 700093$

4.1.8 พื้นที่ผิว Piroxicam

สรุปผลการศึกษาพื้นที่ผิวเม็ดยาที่บ่งบอกถึงขนาดพื้นที่ผิวมากที่สุดไปถึงขนาดพื้นที่ผิวน้อย โดยการภาพแผนภูมิ 4.9

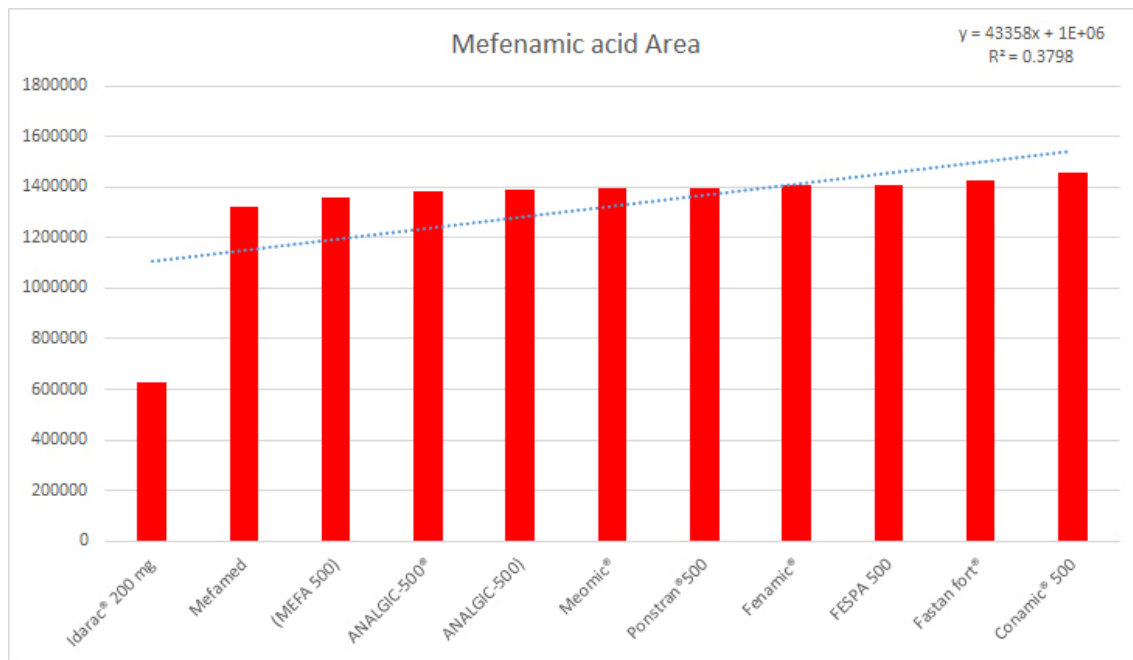


ภาพที่ 4.16 แสดงค่าที่ได้จากคำนวณพื้นที่ผิวยาในหน่วยพิกเซลของ Piroxicam

ซึ่ง Piroxicam มีจำนวน 5 รายการ พบว่ายา PIROXONE® มีค่า 285,196 pixel ที่บ่งบอกพื้นผิวน้อยที่สุด PIROXON® พื้นผิวที่แสดงว่ายามีขนาดเล็กที่สุดในกลุ่มยา Piroxicam แต่ในขณะที่ Fasden®20 มีค่าพื้นผิว 1,185,990 pixel มากที่สุด ที่บ่งบอกความพื้นผิวมากที่สุดแสดงว่า เป็นยาที่รูปร่างขนาดที่ใหญ่ที่สุด กลุ่มยา Piroxicam ค่าเฉลี่ยขนาดรูปร่างเม็ดยาอยู่ที่ 711,872 pixel ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 387,662 pixel หาสมการเชิงเส้น $y = 78572x + 700093$

4.1.9 พื้นผิว Mefenamic acid

สรุปผลการศึกษาพื้นผิวเม็ดยาที่บ่งบอกถึงขนาดพื้นผิวมากที่สุดไปถึงขนาดพื้นผิวน้อย โดยการภาพแผนภูมิ 4.10



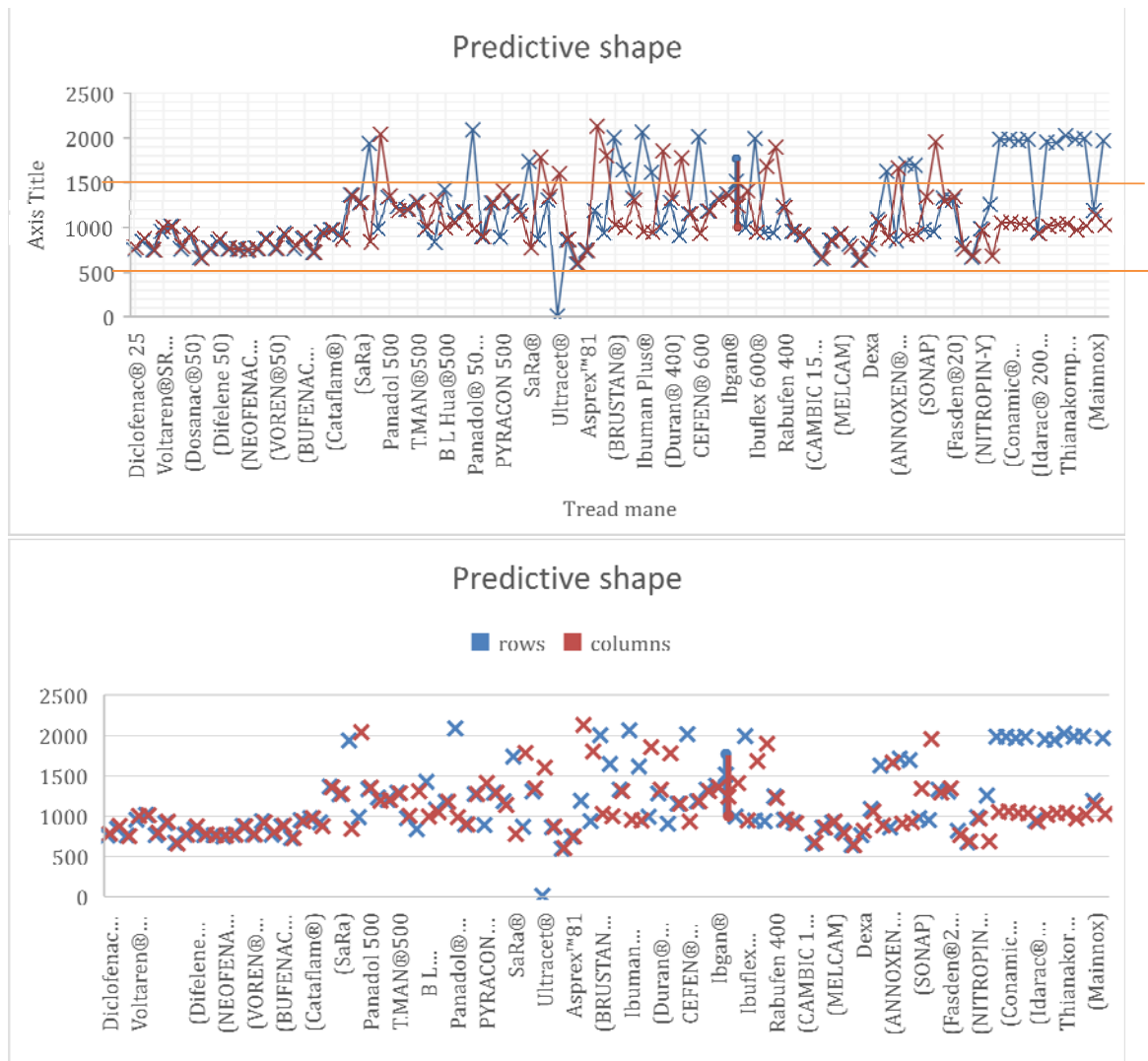
ภาพที่ 4.17 แสดงค่าที่ได้จากคำนวณพื้นที่ผิวยาในหน่วยพิกเซลของ Mefenamic acid

ซึ่ง Mefenamic acid มีจำนวน 11 รายการ พบว่ายาชื่อการค้า Idarac® ขนาด 200 mg มีค่า 628,995 pixel ที่บ่งบอกพื้นผิวนาน้อยที่สุด Idarac® พื้นผิวที่แสดงว่ายามีขนาดเล็กที่สุดในกลุ่มยา Mefenamic acid แต่ในขณะที่ Conamic® ขนาด 500mg มีค่าพื้นผิว 1,459,281 pixel มากที่สุด ที่บ่งบอกความพื้นผิวยามากที่สุดแสดงว่า เป็นยาที่รูปร่างขนาดใหญ่สุด กลุ่มยา Mefenamic acid ค่าเฉลี่ยขนาดรูปร่างเม็ดยาอยู่ที่ 1,324,632 pixel ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 233,327 pixel หาสมการเชิงเส้น $y = 43358x + 1E+06$

4.2 สรุปผลการทดสอบหารูปร่างเม็ดยา

4.2.1 การแยกจำแนกรูปร่างเม็ดยาด้วยวิธีคำนวณพิกัดตามแกนขอบภาพ

การศึกษารองคประกอบการทำ edge detectors ของภาพเม็ดยาจากภาพการแปลงเป็นภาพไบนารี ทำ area image แบ่งส่วนพื้นที่เท่ากันในการนับพิกัดที่มากที่สุดของขอบภาพแต่ละด้านจำนวนแถวแกน x (ความกว้างของ) และแกน y (ความสูงของภาพ)

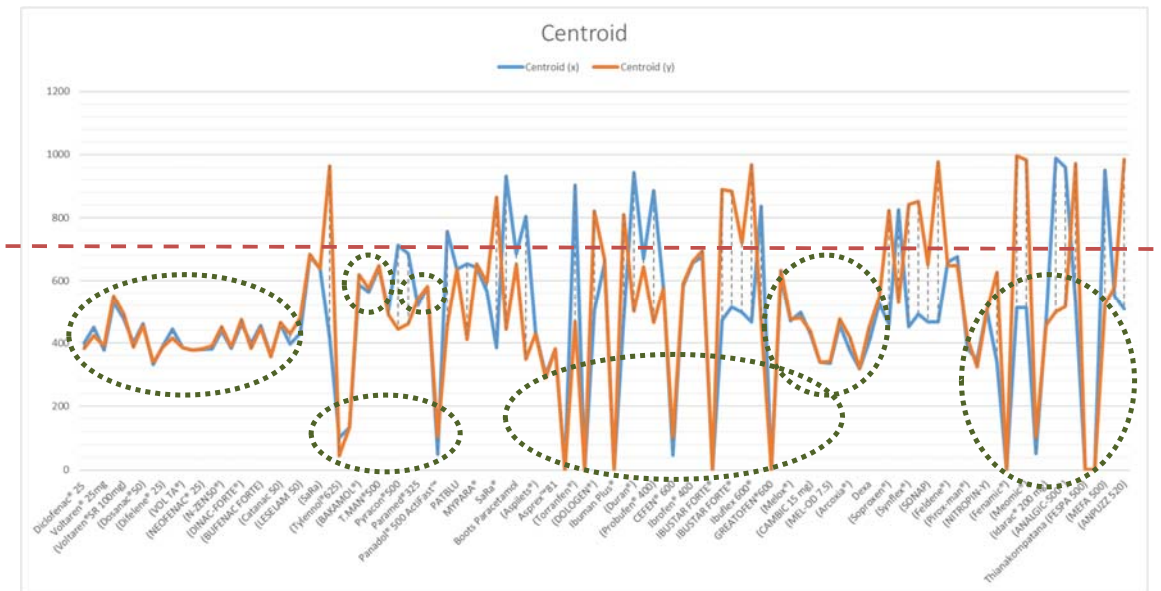


ภาพที่ 4.18 แสดงการคาดการณ์รูปร่างเม็ดยาจากการคำนวณขอบภาพ

จากแผนภูมิในการบ่งบอกรูปร่างเม็ดยา หากสัญลักษณ์กากบาทสีน้ำเงินแทนพิกัดแกน y และสีแดงแทนพิกัดแกน x พบว่าหากมีการซ้อนทับตำแหน่งกันก็แสดงว่ายามีเม็ดนั้นมึรูปร่างกลม จะอยู่ในช่วงระหว่าง 500-1,500 และหากระยะความห่างระหว่าง x และ y มากเท่ายอมแสดงให้เห้นว่ายามีเม็ดนั้นมึรูปร่างเรียวยาวต่ำกว่า 500 หรือ มากกว่า 1,500

4.2.2 การแยกจำแนกรูปร่างเม็ดยาด้วยวิธีคำนวณพิกัด centroid

การศึกษาของค้ประกอบการหา edge detectors จากนั้นทำการตัดภาพเฉพาะเม็ดยา (image crupping) ของภาพเม็ดยาจากภาพการแปลงเป็นภาพไบนารีแล้วทำการหาจุดศูนย์กลางภาพ

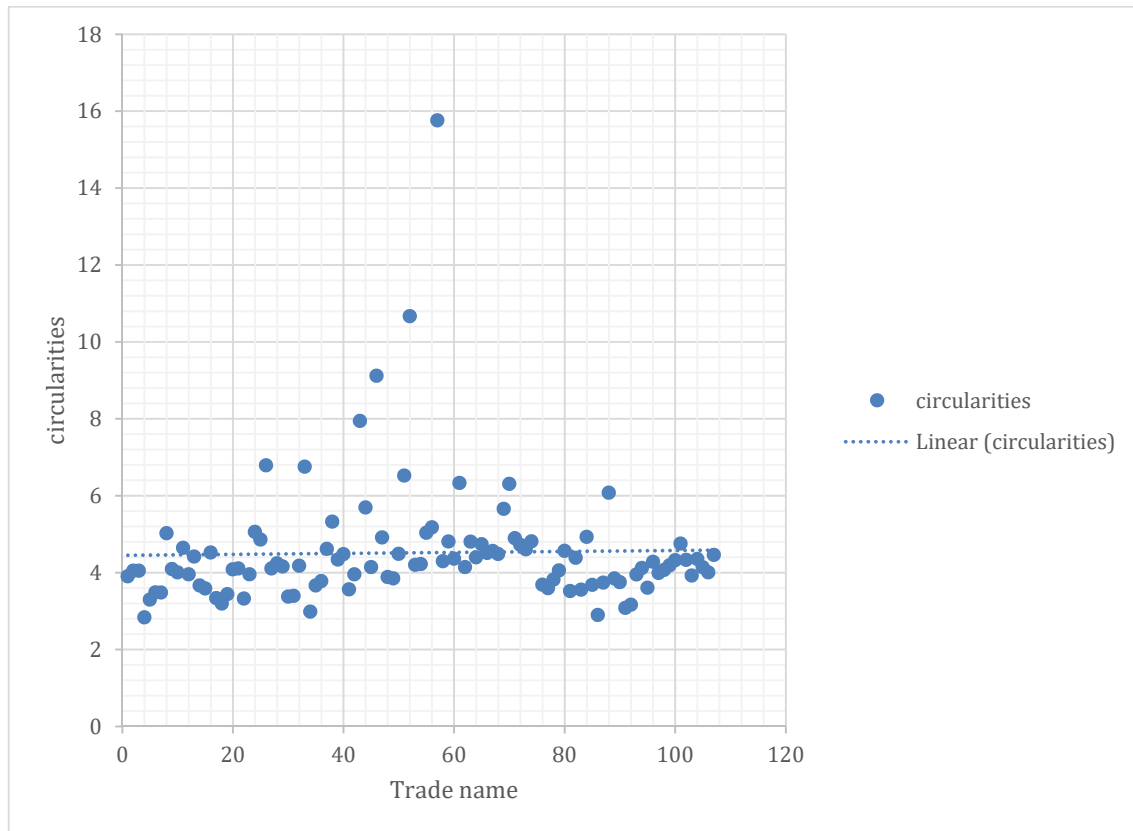


ภาพที่ 4.19 แสดงการจำแนกรูปร่างเม็ดยาด้วยพิกัด centroid

จากแผนภูมิในการบ่งบอกรูปร่างเม็ดยา หากสัญลักษณ์กากบาทสีน้ำเงินแทนพิกัดแกน x และสีส้มแทนพิกัดแกน y พบว่าหากมีการซ้อนทับตำแหน่งกันแทนด้วยเส้นปะสีเขียวก็แสดงว่ายาเม็ดนั้นมีรูปร่างกลม จุดตัดกราฟแทนด้วยเส้นปะสีแดงจะอยู่ในช่วงระหว่าง 0-700 pixel

4.2.3 การแยกจำแนกรูปร่างเม็ดยาด้วยวิธีคำนวณพิกัด circularities

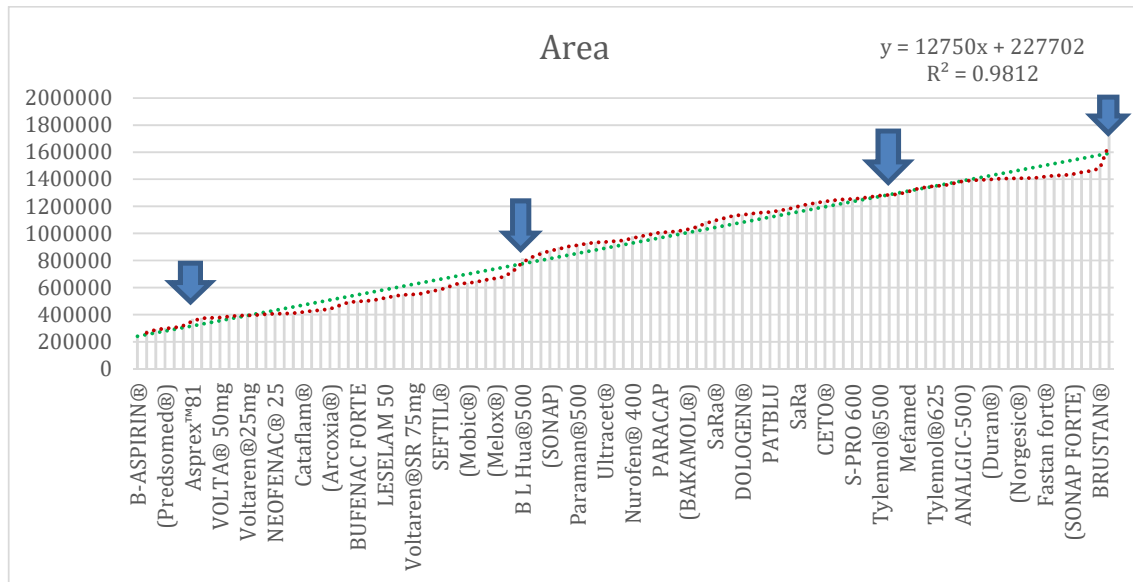
การศึกษาองค์ประกอบการหา edge detectors เพื่อคำนวณค่าพิกัดฉากตามทิศทางของวงรอบของเม็ดยา เป็นขั้นตอนการทำ shape recognition ค่าที่ทำการคำนวณออกมาแล้วส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 4 แสดงให้เห็นว่าเม็ดยาส่วนใหญ่เป็นวงกลม



ภาพที่ 4.20 แสดงจำแนกรูปปร่างเม็ดยาด้วยวิธีคำนวณพิกัด circularities

4.3 สรุปผลการทดลองตามวัตถุประสงค์ดังนี้

- (1) การศึกษาลักษณะคุณสมบัติทางคณิตศาสตร์ด้านการพื้นที่เลขาคณิตของยาแก้ปวด โดยการวิเคราะห์ drug surface อาศัยเทคนิคการวิเคราะห์หาพื้นผิวเม็ดยาในการช่วยบ่งบอกจำแนกพื้นผิวยาได้ การศึกษาตัวค่าตัวเลขทางสถิติแสดงให้เห็นว่า ยาชื่อทางการค้าแต่ละชนิดมีค่าจำแนกขนาดพื้นผิวยา ออกไป 5 ช่วงคือ 0-400,000 pixel, 400,000-800,000 pixel, 800,000-1,200,000 pixel และ 1,200,000-1,600,000 pixel และ มากกว่า 1,600,000 pixel ขึ้นไป จากการกำหนดด้วยการหา สมการเชิงเส้น Linear ได้ค่า $y = 12750x + 227702$ โดยใช้สมการ moving average เพื่อให้ช่วง ตัดของเส้นสมการทั้งคู่



ภาพที่ 4.21 แสดงค่าแสดงค่าพื้นที่ผิวมีความไม่เป็นระเบียบของเอนโทรปีของกลุ่มแก้ปวด

- (2) การแยกจำแนกรูปร่างเม็ดยา ด้วยวิธีการทั้งแบบพิกัดตามแกนขอบภาพ แบบพิกัดศูนย์กลางภาพ และการเส้นรอบวงของเม็ดยา ต้องการใช้ในการระบุรูปร่างด้วยจำนวนพิกัด **circularities** เหมาะสมที่สุด หากต้องการเครื่องมือในการคัดกรองรูปร่างเบื้องต้นด้วยจำนวนพิกัด **centroid** เหมาะสมใช้เวลาคำนวณน้อย แต่หากต้องการทราบขนาดเลขคณิตความกว้างและยาวของเม็ดยาด้วยจำนวนพิกัดตามแกนขอบภาพ

ข้อเสนอแนะวิจัย สิ่งที่จะทำในอนาคต

- (1) ปัญหาและอุปสรรคในการพิสูจน์เอกลักษณ์ทางกายภาพของเม็ดยา คือ ปริมาณสีสว่างจากแหล่งกำเนิดแสงเป็นประเด็นสำคัญที่สุด และประเด็นของพื้นภาพ background จะต้องมีความสว่างตรงข้ามกัน ในการวิจัยครั้งนี้เลือกพื้นหลังเป็นสีดำจะมีปัญหาเกี่ยวกับยาที่มีสีเข้ม จำเป็นต้องการปรับแต่งค่าความสว่างในขั้นตอน pre-image processing ก่อน
- (2) วิธีคำนวณค่าพื้นที่ทั้ง 3 รูปแบบ **circularities**, **centroid** และ จำนวนพิกัดตามแกนขอบภาพต้องผ่านกระบวนการแปลงภาพด้วย **binary image** เป็นอุปสรรคสืบเนื่องจากข้อที่ 2 ควรเลือกแก้ไขในการตั้งค่าการถ่ายภาพด้วยโหมดควบคุมด้วยมือ
- (3) วิธีคำนวณค่าพื้นที่ที่ใช้วิธีการกำหนดระยะการตั้งกล้องกับตัวอย่างเม็ดยาเป็นขั้นตอนที่มีความยุ่งยากไม่สะดวก ควรเสนอในการถ่ายภาพเปรียบเทียบด้วยวัสดุเช่น เหยือก

บทที่ 5

ผลผลิต

5.1 ผลงานตีพิมพ์ในวารสารวิชาการทั้งในระดับชาติและนานาชาติ

การจดสิทธิบัตร -

ผลงานเชิงพาณิชย์ -

ผลงานเชิงสาธารณะ -

บรรณานุกรม

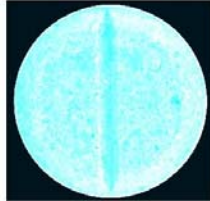
- [1]. WHO. counterfeit medicines. 2014 [cited 2014 29 Aug 2014]; Available from: <http://www.who.int/medicines/services/counterfeit/overview/en/>.
- [2]. FDA. News of FDA in Thailand. 2014 29 Aug 2014 [cited 2014 29 Aug 2014]; Available from: <http://www.fda.moph.go.th/>.
- [3]. PReMA. Drug. 2014 29 Aug 2014 [cited 2014 24 Aug 2014]; Available from: <http://www.prema.or.th/index.php?menu=1>.
- [4]. Ya&You. Drug Search. 2014 29 Aug 2014 [cited 2014 29 Aug 20]; Available from: <http://www.yaandyou.net/index.php/2010-08-31-04-44-03.html>.
- [5]. Lee, Y.-B., et al., Pill-ID: Matching and retrieval of drug pill images. Pattern Recognition Letters, 2012. 33(7): p. 904-910.
- [6]. Lopatka, M. and M. Vallat, Surface granularity as a discriminating feature of illicit tablets. Forensic Science International, 2011. 210(1-3): p. 188-194.
- [7]. Camargo, J., et al., Monitoring of illicit pill distribution networks using an image collection exploration framework. Forensic Science International, 2012. 223(1-3): p. 298-305.
- [8]. Lopatka, M. and W. van Houten, Automated shape annotation for illicit tablet preparations: A contour angle based classification from digital images. Science & Justice, 2013. 53(1): p. 60-66.
- [9]. Liang, Z., et al., Image Tracking for the High Similarity Drug Tablets Based on Light Intensity Reflective Energy and Artificial Neural Network. Computational and Mathematical Methods in Medicine, 2014. 2014: p. 19.

ภาคผนวก

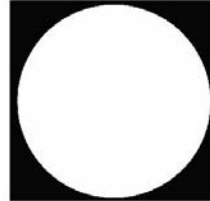
ตัวอย่างภาพที่ได้จากการวิเคราะห์คุณรูปร่าง

ACDHON para325

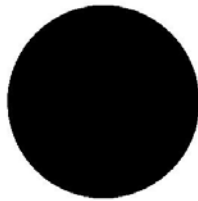
Original Color Image



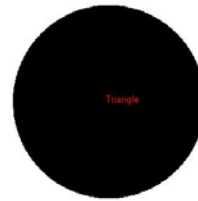
Grayscale Image



Binary Image

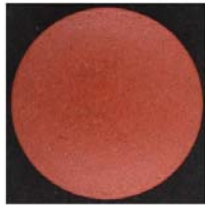


Cleansed Binary Image

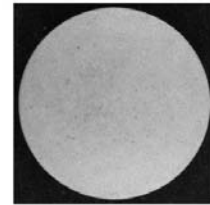


Adavil

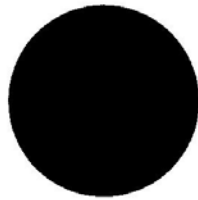
Original Color Image



Grayscale Image



Binary Image



Cleansed Binary Image



ANALGIC-500

Original Color Image



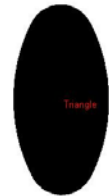
Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image



Annoxen-s

Original Color Image



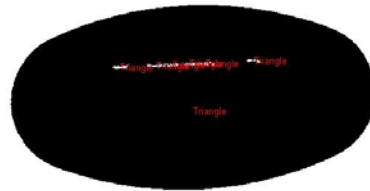
Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image



ANPUZZ 520

Original Color Image



Grayscale Image



Binary Image



Cleansed Binary Image



ARCOXIA

Original Color Image



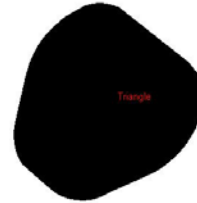
Grayscale Image



Binary Image



Cleansed Binary Image

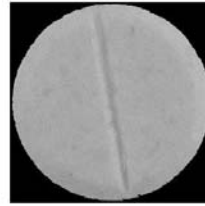


ASDILETS

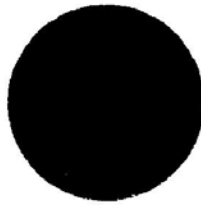
Original Color Image



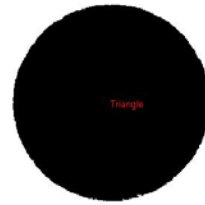
Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image

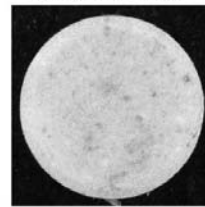


Asprex 81

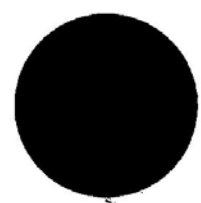
Original Color Image



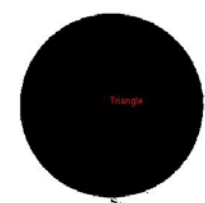
Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image

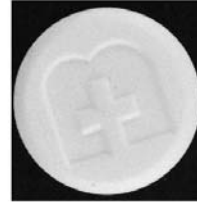


BAKAMOL

Original Color Image



Grayscale Image



Binary Image

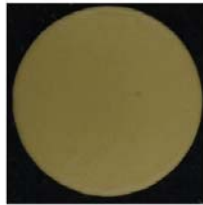


Cleaned Binary Image

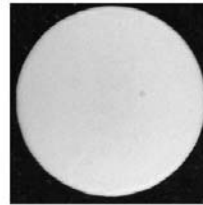


B-Aspirin

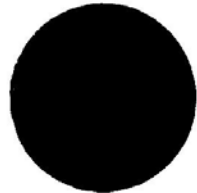
Original Color Image



Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image

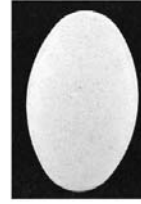


BLHUA para500

Original Color Image



Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image



Boots Para

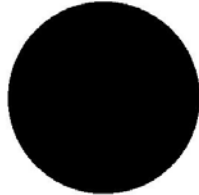
Original Color Image



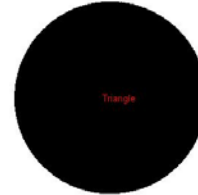
Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image

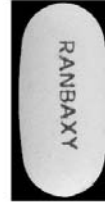


Brustan

Original Color Image



Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image

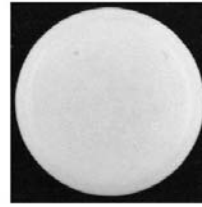


Bufenac

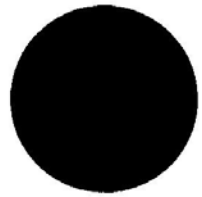
Original Color Image



Grayscale Image



Binary Image

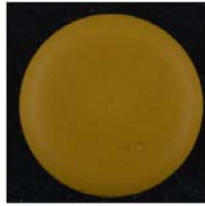


Cleaned Binary Image

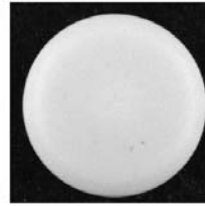


BUFENAC FORTE

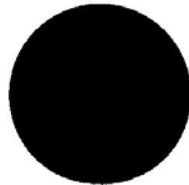
Original Color Image



Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image



Burapha paracetamol

Original Color Image



Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image



CAMBIC7.5

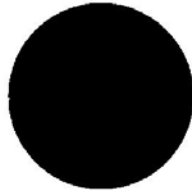
Original Color Image



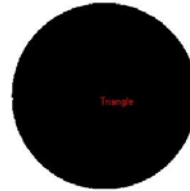
Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image



CAMBIC15

Original Color Image



Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image

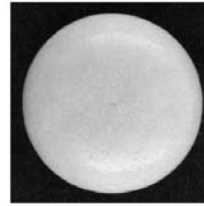


Cataflam25

Original Color Image



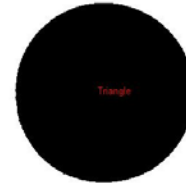
Grayscale Image



Binary Image

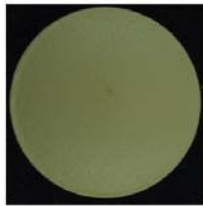


Cleaned Binary Image

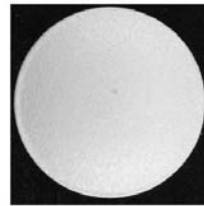


Catanac25

Original Color Image



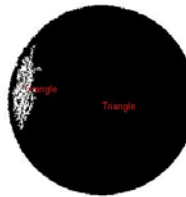
Grayscale Image



Binary Image

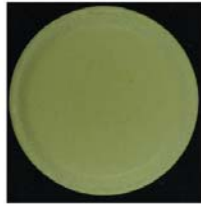


Cleaned Binary Image

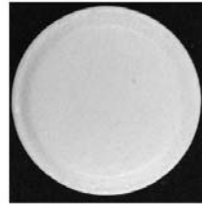


Catanec50

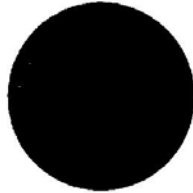
Original Color Image



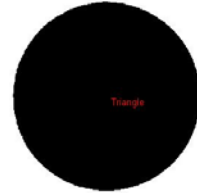
Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image



Cefen

Original Color Image



Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image



CETO

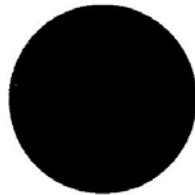
Original Color Image



Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image



Conamic

Original Color Image



Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image

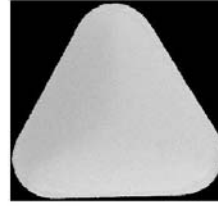


Dexa 0.5

Original Color Image



Grayscale Image



Binary Image

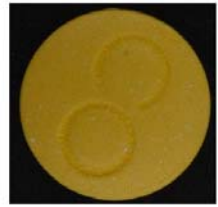


Cleaned Binary Image

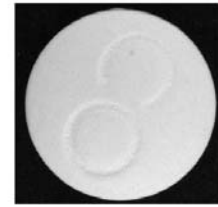


Diclofenac25

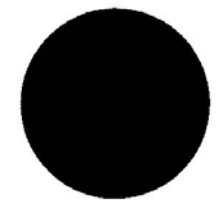
Original Color Image



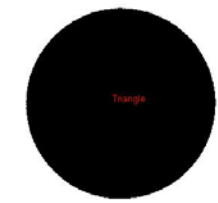
Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image

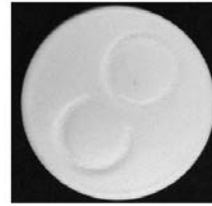


Diclofenac50

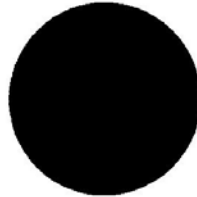
Original Color Image



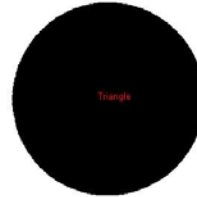
Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image



Difelene

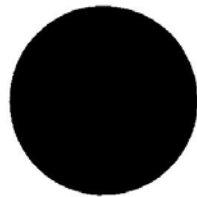
Original Color Image



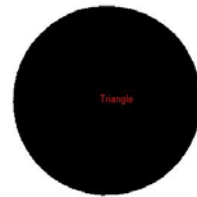
Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image



Difelene50

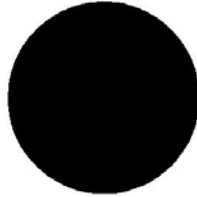
Original Color Image



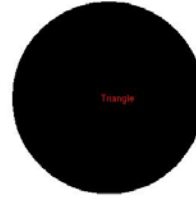
Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image



Dinac

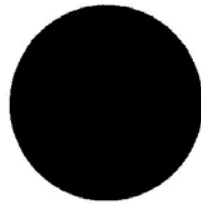
Original Color Image



Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image

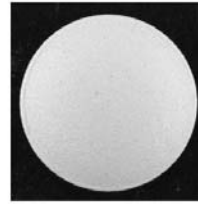


DINAC-FORTE

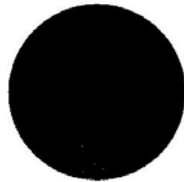
Original Color Image



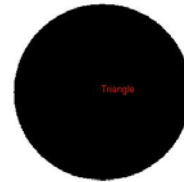
Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image



Dolgen

Original Color Image



Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image



Dosanac25

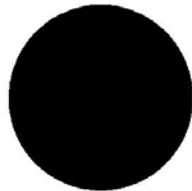
Original Color Image



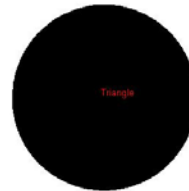
Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image



Dosanac50

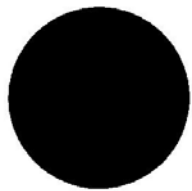
Original Color Image



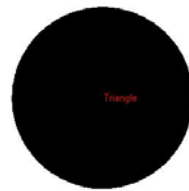
Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image



DURAN

Original Color Image



Grayscale Image



Binary Image

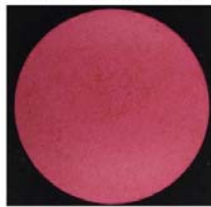


Cleaned Binary Image

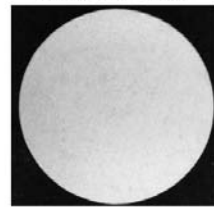


Duran 400

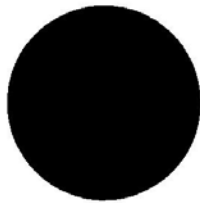
Original Color Image



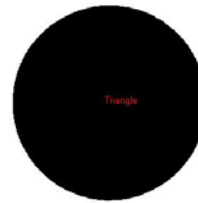
Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image



FAFEX

Original Color Image



Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image



Fasdene

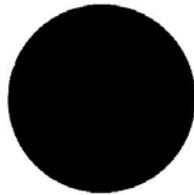
Original Color Image



Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image



Fastan fort

Original Color Image



Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image



Feldene

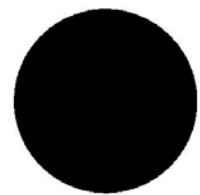
Original Color Image



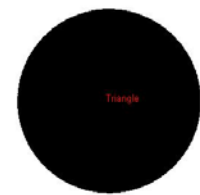
Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image



Fenamic

Original Color Image



Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image



FESPA 500

Original Color Image



Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image



GREATOFEN600

Original Color Image



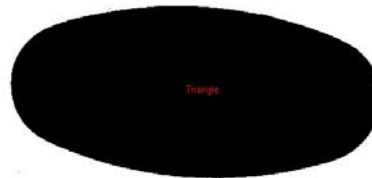
Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image

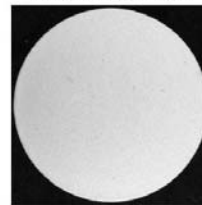


IBROFEN

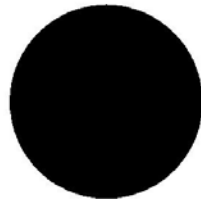
Original Color Image



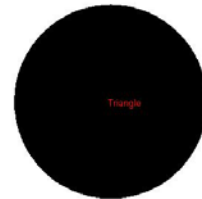
Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image



Ibuprofen 600

Original Color Image



Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image



Ibuprofen 200mg

IBUGUN

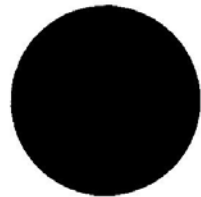
Original Color Image



Grayscale Image



Binary Image

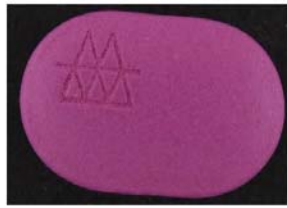


Cleaned Binary Image

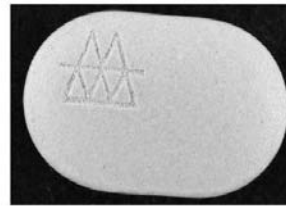


Ibuprofen 400

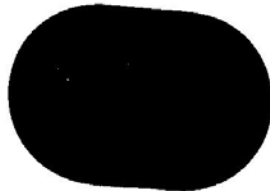
Original Color Image



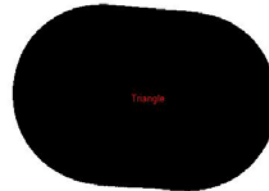
Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image



Ibuman Plus

Original Color Image



Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image



IBUSTAR FORTE 2

Original Color Image



Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image



IBUSTAR FORTE 3

Original Color Image



Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image



IBUSTAR FORTE1

Original Color Image



Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image



Ibutamol

Original Color Image



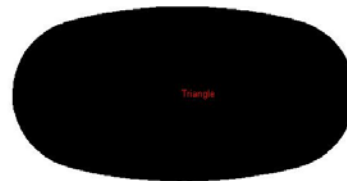
Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image

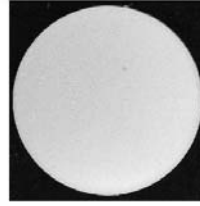


Idarac

Original Color Image



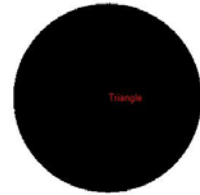
Grayscale Image



Binary Image



Cleansed Binary Image



LESELAM 50

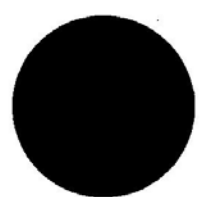
Original Color Image



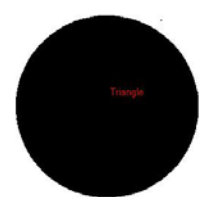
Grayscale Image



Binary Image



Cleansed Binary Image



Mainnox

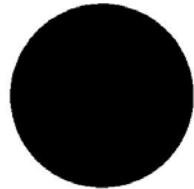
Original Color Image



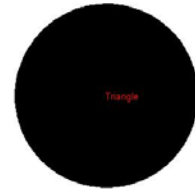
Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image



MEFA 500

Original Color Image



Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image



Mefamed

Original Color Image



Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image



MELCAM

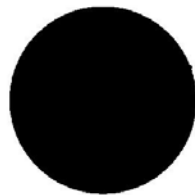
Original Color Image



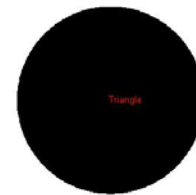
Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image



MEL-OD 7.5

MELOX

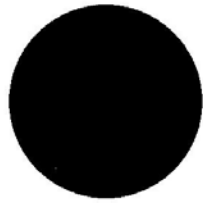
Original Color Image



Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image



Meomic

Original Color Image



Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image



Mobic

Original Color Image



Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image



MYPARA

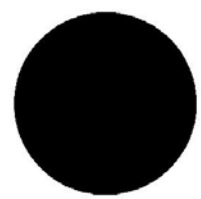
Original Color Image



Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image



Naproxen

Original Color Image



Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image



Nasin

Original Color Image



Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image



NEOFENAC

Original Color Image



Grayscale Image



Binary Image



Cleansed Binary Image



NITROPIN-Y

Nurofen

Original Color Image



Grayscale Image



Binary Image

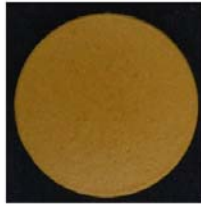


Cleansed Binary Image

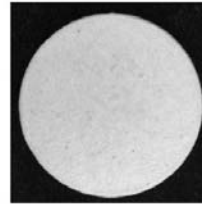


N-ZEN50

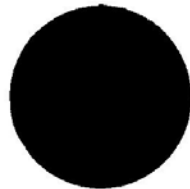
Original Color Image



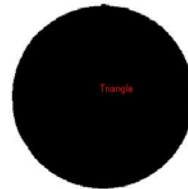
Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image



Panadol

Original Color Image



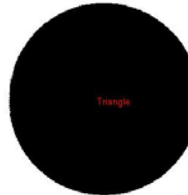
Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image



Panadol500 ActiFast

Original Color Image



Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image



PARACAP

Original Color Image



Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image



Paracetamol 325mg

Paracetamol Yawarad

Original Color Image



Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image



Paraman500

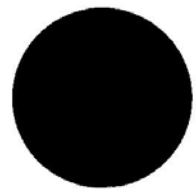
Original Color Image



Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image



Paramed325

Original Color Image



Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image



PATBLU

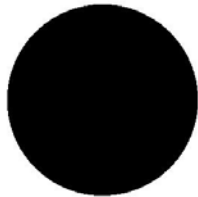
Original Color Image



Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image



Pirox-man

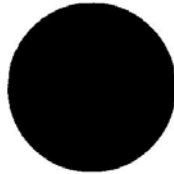
Original Color Image



Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image



PIROXONE

Original Color Image



Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image



Ponstran

Original Color Image



Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image

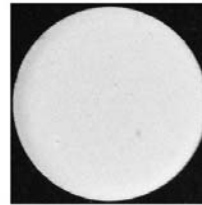


PREDSOMED

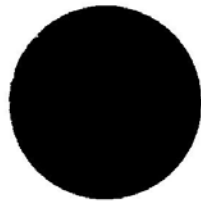
Original Color Image



Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image



Probufen 400

Original Color Image



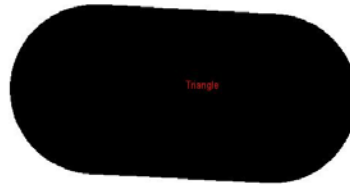
Grayscale Image



Binary Image

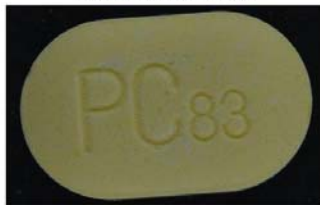


Cleaned Binary Image



Pyracon

Original Color Image



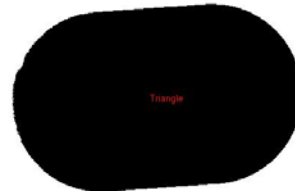
Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image

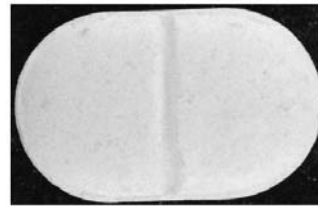


PYRACON 500

Original Color Image



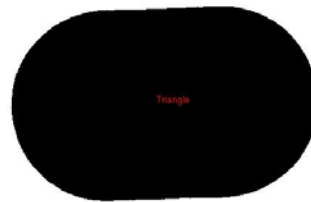
Grayscale Image



Binary Image

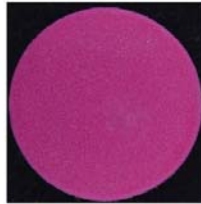


Cleaned Binary Image

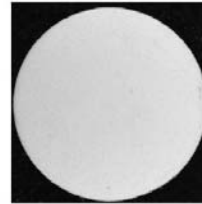


Rabufen 400

Original Color Image



Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image



SaRa

Original Color Image



Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image



SaRa500

Original Color Image



Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image



Seftil

Original Color Image



Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image

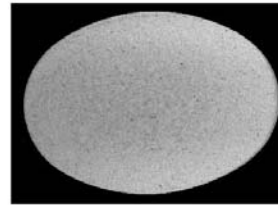


SONAP

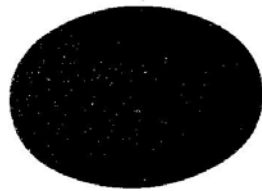
Original Color Image



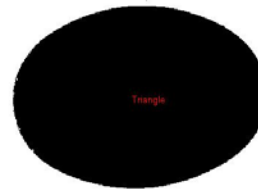
Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image

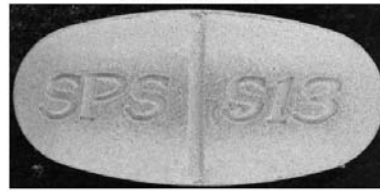


SONAP FORTE

Original Color Image



Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image



Soproxen

Original Color Image



Grayscale Image



Binary Image



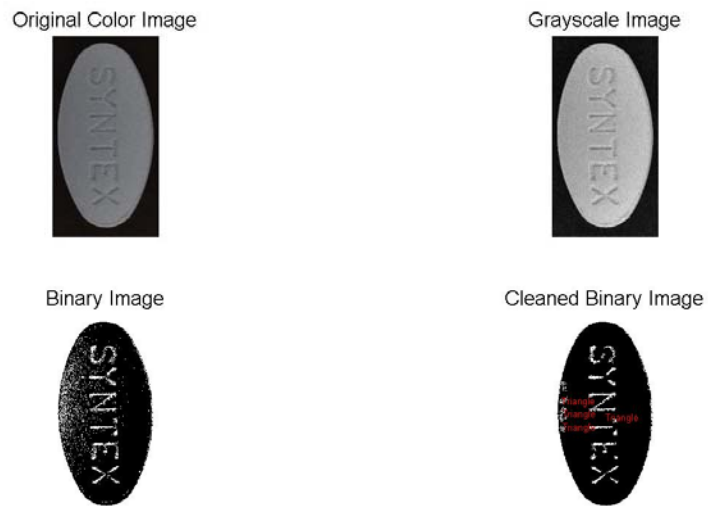
Cleaned Binary Image



S-PRO 600



Synflex



T.MAN Para

Original Color Image



Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image



Torrafen

Original Color Image



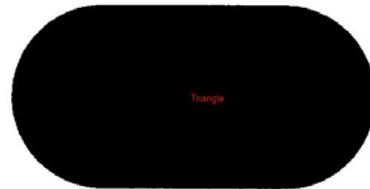
Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image



Tylenol

Original Color Image



Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image

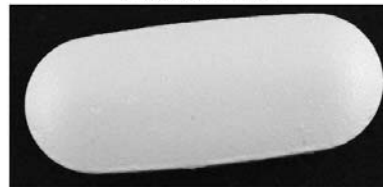


Tylenol 8H

Original Color Image



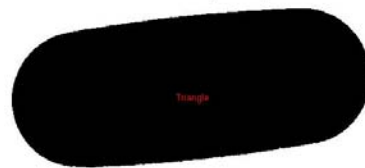
Grayscale Image



Binary Image

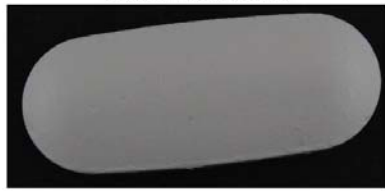


Cleaned Binary Image

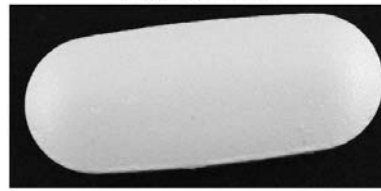


Ultracet

Original Color Image



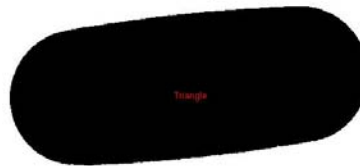
Grayscale Image



Binary Image

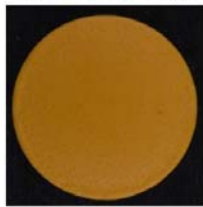


Cleaned Binary Image

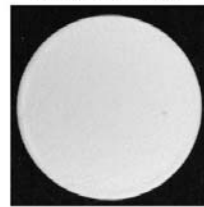


VESCONAC

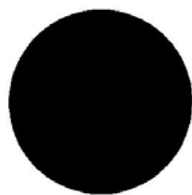
Original Color Image



Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image



Vol T

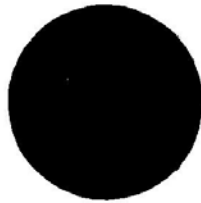
Original Color Image



Grayscale Image



Binary Image

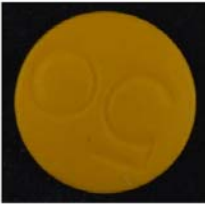


Cleaned Binary Image



VOLTA 50

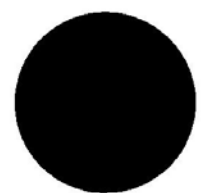
Original Color Image



Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image



Voltaren

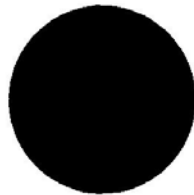
Original Color Image



Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image



VoltarenSR75

Original Color Image



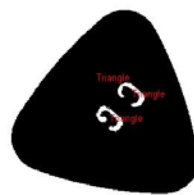
Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image



VoltarenSR100

Original Color Image



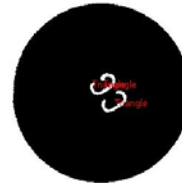
Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image

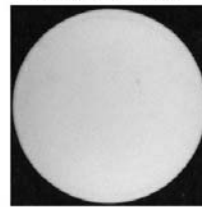


Voren

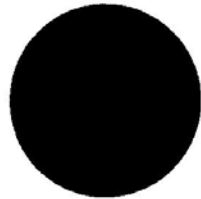
Original Color Image



Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image



Watson Para

Original Color Image



Grayscale Image



Binary Image



Cleaned Binary Image

