



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ ประมวลสัญญาณภาพดิจิทัลในการพิสูจน์เอกลักษณ์ของยาในรูปแบบเม็ด
และแคปซูลในประเทศไทย

Digital image processing on local drug identification for Thailand

อ.ภักดี สุขพรสวรรค์

รศ.ดร. สมชาติ โชคชัยธรรม

รศ. วิรุฬห์ ศรีบริรักษ์

โครงการวิจัยประเภทงบประมาณเงินรายได้
จากเงินอุดหนุนรัฐบาล (งบประมาณแผ่นดิน)
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559
มหาวิทยาลัยบูรพา

สัญญาเลขที่ 25/2559

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ ประมวลสัญญาณภาพดิจิทัลในการพิสูจน์เอกลักษณ์ของยาในรูปแบบเม็ด
และแคปซูลในประเทศไทย

Digital image processing on local drug identification for Thailand

อ.ภักดี สุขพรสวรรค์

รศ.ดร. สมชาติ โชคชัยธรรม

รศ. วิรุฬห์ ศรีบริรักษ์

พฤษภาคม 2560

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากงบประมาณเงินรายได้ จากเงินอุดหนุนรัฐบาล (งบประมาณแผ่นดิน) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 มหาวิทยาลัยบูรพา ผ่านสำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ เลขที่สัญญา 25/2559

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณมหาวิทยาลัยบูรพา ที่ให้การสนับสนุนการทำโครงการวิจัยนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี เจ้าหน้าที่ฝ่ายวิจัยคณะเภสัชศาสตร์ ที่ได้อำนวยความสะดวกให้กับคณะผู้วิจัย ตลอดจนผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่กรุณาตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัย

อ.ภักดี สุขพรสวรรค์

รศ.ดร. สมชาติ โชคชัยธรรม

รศ. วิรุพงษ์ ศรีบริรักษ์

คณะผู้วิจัย

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร (Executive Summary)

ข้าพเจ้า อ.ภักดี สุขพรสวรรค์ ได้รับทุนสนับสนุนโครงการวิจัยจากมหาวิทยาลัยบูรพา ประเภท
งบประมาณรายได้ จากกองทุนวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยบูรพา

โครงการวิจัยเรื่อง (ภาษาไทย) ประมวลสัญญาณภาพดิจิทัลในการพิสูจน์เอกลักษณ์ของยาในรูปแบบเม็ดและ
แคปซูลในประเทศไทย

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

สัญญาเลขที่ 25/2558 ได้รับงบประมาณรวมทั้งสิ้น 644,000 บาท (หกแสนสี่หมื่นสี่พันบาทถ้วน) ระยะเวลา
ดำเนินการ 1 ปี (ระหว่างเดือน ตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึงเดือน กันยายน พ.ศ. 2559)

- บทคัดย่อ
- Output/ Outcome
- ข้อเสนอแนะ

ประมวลสัญญาณภาพดิจิทัลในการพิสูจน์เอกลักษณ์ของยาในรูปแบบเม็ดและแคปซูลใน ประเทศไทย

Digital image processing on local drug identification for Thailand

ภักดี สุขพรสวรรค์, วิรุฬห์ ศรีบริรักษ์, สมชาติ โชคชัยธรรม

บทคัดย่อ

การระบุเอกลักษณ์ทางกายภาพของยาในประเทศจากอุตสาหกรรมการผลิตยาภายในประเทศที่ผลิตยาตัวเทียบเคียงยาต่างประเทศ ก่อให้เกิดความหลากหลายลักษณะรูปแบบของยาในชนิดนั้น แม้แต่ในอยู่ภายใต้ชื่อสามัญทางยาเดียวกัน แต่กลับมีรูปแบบที่แตกต่างไปจากยาต้นแบบที่เป็นยาจากต่างประเทศ จนกระทั่งเภสัชกรไม่สามารถที่จะระบุตัวยาได้อย่างชัดเจน เป็นมาในการนำไปสู่การพัฒนาวิธีการประมวลสัญญาณด้วยภาพถ่ายดิจิทัล วิธีการทดลองยากกลุ่มแก้ปวดจัดจำหน่ายในประเทศไทยได้ทำการขึ้นทะเบียนยาในช่วงระหว่างระหว่างปี 2559-2560 โดยทำการสุ่มตัวอย่างยากกลุ่มแก้ปวดโดยใช้วิธีการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจงตัวอย่างผ่านคุณสมบัติทั้งสิ้นเป็นจำนวน 173 รายการ วิเคราะห์ภาพที่มีความละเอียดเพื่อพิจารณาลักษณะการพื้นผิวยาโดยการหา **masking rough surfaces** อาศัยหลักการวิเคราะห์เอนโทรปี แสดงความไม่เป็นระเบียบของพื้นผิวยาด้วยภาพ ผลการทดลอง คุณสมบัติการยึดเกาะแป้งในเม็ดยา โดยการวิเคราะห์พื้นผิวอาศัยในการช่วยบ่งบอกจำแนกเอนโทรปีของพื้นผิวยาได้มีค่าเฉพาะตัวของพื้นผิวยามีทับซ้อนข้อมูลในช่วง 0.1-0.15 มากที่สุด กลุ่มยาที่จำแนกแยกชัดเจนที่สุด คือกลุ่ม **Diclofenac** เป็นตัวแทนของที่มีการเคลือบผิวทุกตัว กับ กลุ่มยา **Paracetamol** เป็นตัวแทนของที่ไม่มีเคลือบผิวทุกตัว และวิเคราะห์สีของเม็ดยาด้วยคัดแยกองค์ประกอบสีในโหมดสี RGB จากภาพ **Gray** ทำการทำการวิเคราะห์พื้นที่จำกัดขอบเขต (**Area of interest**) ด้วยการตัดภาพ (**Cropping**) ด้วยการกำหนดพิกัดตำแหน่งของขนาดพื้นที่ตัดภาพในแกน $X_{min}=230, Y_{min}=230, width=200, height=200$, ทำการตัดภาพที่ **rectangular vector** ให้ผลการทดสอบโดยการแสดงการจำแนกสีของเม็ดยาได้ 37 เฉดสี การพิสูจน์เอกลักษณ์ยาในการพิจารณาคุณสมบัติทางกายภาพของได้แมนยาและถูกต้อง เป็นการพิสูจน์คุณลักษณะเฉพาะตัวของยานั้นๆให้ชัดเจนมากขึ้นลดปัญหาความคาดเคลื่อนของมนุษย์

คำสำคัญ: การพิสูจน์เอกลักษณ์ของยากกลุ่มแก้ปวด การประมวลผลภาพยา

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. Local medicine production is a pattern that differed from the prototype drug is original produces medicine. 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 conducted to analgesics drug and distributors in Thailand registration during the period between 2016-2017 by sampling method of sample-specific properties that analgesics drug sampling of 173 items. Analysis of images with a resolution to consider the nature of the surface treatment for masking rough surfaces by the concept of entropy, It was displays disorder of the drug surface. Experimental results of powder surface granularity analysis in tablet that used to determine the surface area of the drug. The analysis relied on the surface to indicate the classification entropy of surface granularity has specificity of data overlapped in maximum the 0.1 to 0.15 range. The most distinguishable group of drugs is the Diclofenac group, which represents all coatings with the Paracetamol group. Finally, the color analysis of the color separation in RGB mode from gray color tablets; which area of interest by cropping, positioning of the cutting area in $X_{min} = 230$, $Y_{min} = 230$, width = 200, height = 200, rectangular vector. Experimental results was the color classification of the 37 shades. The 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
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
คุณสมบัติในการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างยา	9
2.วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล 2ตัวอย่างยากุ่มแก้ปวด (Method of data collection)	9
2.3.1 การเก็บข้อมูลวิเคราะห์พื้นผิวของยา	17
2.3.2 การเก็บข้อมูลสีของยา	18
บทที่ 3	22

ผลการวิจัย.....	22
ผลการวิจัย.....	22
3.1 ผลการวิจัยในการทดสอบหาคุณสมบัติพื้นผิวของเม็ดยาในแต่ละชนิด.....	22
3.2 ผลการวิจัยในการทดสอบหาคุณสมบัติสีของเม็ดยาในแต่ละชนิดเปรียบเทียบกับมาตรฐานสี ...	62
บทที่ 4.....	70
สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	70
4.1 สรุปผลการทดสอบหาพื้นผิวเม็ดยา	70
4.2 สรุปผลการทดสอบหาสีเม็ดยา	78
4.3 สรุปผลการทดลองตามวัตถุประสงค์ดังนี้.....	82
บทที่ 5.....	84
ผลผลิต.....	84
5.1 ผลงานตีพิมพ์ในวารสารวิชาการทั้งในระดับชาติและนานาชาติ.....	84
รายงานสรุปการเงิน.....	87
บรรณานุกรม.....	88
ภาคผนวก	89
ตัวอย่างภาพที่ได้จากการวิเคราะห์คุณสมบัติพื้นผิว.....	89
จำนวนนักวิจัย	128

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1 แสดงข้อมูลยาแก้ปวดที่ขึ้นทะเบียนยากับคณะกรรมการอาหารและยาในระหว่างปี 2559-2560 จากกลุ่มนโยบายแห่งชาติด้านยา	8
ตารางที่ 2.2 แสดงข้อมูลและภาพถ่ายตัวอย่างเม็ดยากลุ่มแก้ปวด.....	10
ตารางที่ 2.3 แสดงค่าสีเปรียบเทียบมาตรฐานสี Data-color Spyder®: CHECKR Color Chart and Color encyclopedia: www.colorhexa.com	20
ตารางที่ 3.1 แสดงค่าพื้นผิวของยา.....	22
ตารางที่ 3.2 แสดงข้อมูลสีของยาแต่ละชนิด	62

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1 แสดงกำหนดค่า Aperture และ Shutter speed	6
ภาพที่ 2.2 แสดงความสว่างแหล่งกำเนิดแสงที่ค่าปริมาณของแสงที่ควบคุม	7
ภาพที่ 2.3 แสดงการถ่ายภาพยาเม็ดตแหน่ง top-view.....	7
ภาพที่ 2.4 แสดงการวิเคราะห์ด้วยภาพ	17
ภาพที่ 2.5 แสดงการถ่ายภาพเม็ดยารวิเคราะห์เอนโทรปีพื้นผิวเม็ดยา.....	18
ภาพที่ 2.6 อุปกรณ์สอบเทียบสี.....	19
ภาพที่ 2.7 แสดงการถ่ายภาพเม็ดยาในโหมดสี CMYK และ RGB.....	21
ภาพที่ 4.1 แสดงค่าพื้นผิวที่มีความไม่เป็นระเบียบของเอนโทรปีของ Diclofenac sodium.....	70
ภาพที่ 4.2 แสดงค่าพื้นผิวที่มีความไม่เป็นระเบียบของเอนโทรปีของ Diclofenac potassium.....	71
ภาพที่ 4.3 แสดงค่าพื้นผิวที่มีความไม่เป็นระเบียบของเอนโทรปีของ Paracetamol.....	72
ภาพที่ 4.4 แสดงค่าพื้นผิวที่มีความไม่เป็นระเบียบของเอนโทรปี Ibuprofen+Paracetamo	73
ภาพที่ 4.5 แสดงค่าพื้นผิวที่มีความไม่เป็นระเบียบของเอนโทรปี Ibuprofen	74
ภาพที่ 4.6 แสดงค่าพื้นผิวที่มีความไม่เป็นระเบียบของเอนโทรปี Meloxicam	75
ภาพที่ 4.7 แสดงค่าพื้นผิวที่มีความไม่เป็นระเบียบของเอนโทรปี Naproxen.....	76
ภาพที่ 4. 8 แสดงค่าพื้นผิวที่มีความไม่เป็นระเบียบของเอนโทรปี Piroxicam	77
ภาพที่ 4.9 แสดงค่าพื้นผิวที่มีความไม่เป็นระเบียบของเอนโทรปี Mefenamic acid	78
ภาพที่ 4.10 แสดงการจำแนกสีของเม็ดยา.....	79
ภาพที่ 4.11 แสดงการจำแนกสีขาว-เทา	80
ภาพที่ 4.12 แสดงการจำแนกสีแดง ชมพู ส้ม และเหลือง	80
ภาพที่ 4.13 แสดงการจำแนกสีเขียว.....	81
ภาพที่ 4.14 แสดงการจำแนกสีฟ้า น้ำเงิน และม่วง	82
ภาพที่ 4.15 แสดงค่าแสดงค่าพื้นผิวที่มีความไม่เป็นระเบียบของเอนโทรปียาในกลุ่มแก้ปวด	82
ภาพที่ 4.16 แสดงค่าแสดงการสกัดแยกคุณสมบัติสี RGB	83

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อที่ใช้ในการวิจัย

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญและที่มาของปัญหา

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

ดังนั้นปัญหาการเลือกซื้อของประเทศไทยเป็นปัญหาที่มีความแตกต่างไปจาก กลุ่มประเทศตะวันตก ประเทศเป็นประเทศที่มีรายได้ไม่สูงนักในการพิจารณาเลือกซื้อยา ต้นแบบหรือต้นตำหรับ (Original medicine) กับ ยาเลียนแบบ (Local medicine) พบว่ายาดต้นแบบ ยาที่บริษัทตัวแทนจำหน่ายที่ต้องนำเข้ายาจากต่างประเทศในรูปแบบบรรจุสำเร็จรูปหรืออาจจะนำเข้ามาบรรจุภายในประเทศก็ตามแต่ราคาก็คงสูงกว่า

มากยาเลียนแบบที่ผลิตในประเทศมาก ซึ่งยาเลียนแบบในที่นี้หมายถึง ตัวยาสำคัญในยาตัวยาที่ประกอบด้วย สารเคมีต่างๆในยาที่เป็นไปตามปริมาณสูตรของยาต้นตำรับ ปัญหาการใช้ยาในผู้ป่วยคนไทย พบว่าในกรณีที่ เป็นผู้ป่วยโรคเรื้อรังเป็นเวลานาน ผู้ป่วยเองมักจะเลือกใช้ยาเลียนแบบมากกว่า เพราะมีราคาที่ถูกว่ายาต้นแบบ ในขณะที่อุตสาหกรรมการผลิตยาภายในประเทศทำการผลิตยาสูตรตำรับยาที่เทียบเคียงยาจากต่างประเทศ หรือเลียนแบบยาต้นตำรับที่หลุดพ้นจากสิทธิบัตรคุ้มครองแล้ว โดยมีกำหนดรูปแบบยา (Dosage form) มี คุณสมบัติรูปแบบกายภาพ (Drug characteristics) เป็นของตัวเองมีความหลากหลายเป็นอย่างมากใน ท้องตลาด ทั้ง สี (color) รูปร่าง (shape) และ รอยพิมพ์บนยา (imprint) โดยมีลักษณะต่างไปจากยาต้นตำรับ จากต่างประเทศ ผู้ป่วยได้รับยาเลียนแบบมาพบแพทย์ หรือ เภสัชกร ด้วยอาการแพ้ยา หรือภาวะดื้อยา อาจไม่ สามารถที่วินิจฉัย หรือระบุยาโดยให้ข้อมูลยาได้[4]

การพัฒนาระบบยาเพื่อเทคนิคหรือวิธีการในช่วยตรวจสอบการระบุชื่อสามัญยา (generic name) และชื่อทางการค้า (Trade name) แบบอัตโนมัติตามคุณลักษณะทางกายภาพของยา ชนิด แหล่งผลิตยาทั้ง ผลิตในประเทศและนำเข้าจากต่างประเทศ โดยอาศัยเทคนิคการประมวลสัญญาณด้วยภาพถ่ายดิจิทัลด้วยการหาขอบภาพ วิเคราะห์ภาพที่มีความละเอียดเพื่อพิจารณาลักษณะการจับตัวของแป้งในยาเพื่อการพิสูจน์ เอกลักษณะยาในการพิจารณาคุณสมบัติทางกายภาพของได้แม่นยำและถูกต้อง เป็นการพิสูจน์คุณลักษณะ เฉพาะตัวของยานั้นๆให้ชัดเจนมากขึ้นจากการใช้การให้บุคคลสังเกตซึ่งจะพบเรื่องของ human error ความล้า ความเหนื่อย สาเหตุอื่นๆ ระบบการประมวลผลภาพด้วยคอมพิวเตอร์จัดปัญหาหายไป

บททวนวรรณกรรม

การพัฒนาระบบการตรวจสอบลักษณะทางกายของยาโดยเทคนิคการประมวลผลภาพ ในการ ระบุยาจากคุณลักษณะของยา โดยเริ่มต้นจากงานวิจัยที่ต้องการหน่วยงานที่บังคับใช้กฎหมาย ยาปลอม ยาเสพ ติด เช่น หน่วยงานองค์การอาหารและยา หน่วยงานปราบปรามยาเสพติด ต้องการยืนยันประเภทยา แหล่งที่มา ของยา ในปี 2012 มีนักวิจัยชาวเกาหลีใต้ Young-Beom Lee และคณะ เสนอบทความการออกแบบโปรแกรม การระบุยาเม็ดใช้วิธีการจับคู่ด้วยภาพโดยการดึงภาพจากฐานข้อมูลจากหน่วยงานอาหารและยาแห่ง สหรัฐอเมริกา หน่วยงาน US Drug Enforcement Administration's Office of Forensic Sciences ข้อมูล ยาออนไลน์ และpharmer.org จะช่วยยับยั้งการก่ออาชญากรรมที่เกี่ยวข้องกับยาเสพติด พวกเขาได้พัฒนา ระบบอัตโนมัติในการจับคู่ยาที่เรียกว่า Pill-ID อยู่กับหลายองค์ประกอบ รูปร่าง สี และ การพิมพ์ในยาเม็ดที่มี ลักษณะคล้ายสุดจากฐานข้อมูลยา การใช้เทคนิคการหาขอบภาพ Scale Invariant Feature Transform (SIFT) และ Multi-scale Local Binary Pattern (MLBP)[5]ปี 2011 นักวิจัย M. Lopatka และ M. Vallat นำเสนอนวัตกรรมในการตรวจจับยาเม็ดที่ผิดกฎหมายอัตโนมัติด้วยเช่นกัน ฟังอาศัยภาพถ่ายจากกล้อง Nikon

D90 และเลนส์กล้องระยะ Nikor 105 mm macro lens ผู้วิจัยสนใจในแง่ของ surface granularity ตรงพื้นผิวที่เป็นจุดต่างหรือตำนิของยาเม็ดใช้หลักของการวัดระยะ Euclidian ของความคล้ายกันของเม็ดผิวยาด้วยการสังเกตระยะห่างการเกิดซ้ำและทำการคำนวณหาอัตราส่วนความน่าจะเป็น calculate likelihood ratios (LRs)[6] ปี 2012 นักวิจัยชาวโคลัมเบีย Jorge Camargo และคณะ นำแนวทางการวิเคราะห์ของยาเม็ดที่ผิดปกติมาขึ้นอยู่กับตามคุณลักษณะที่มองเห็น มุ่งเน้นตัวปัญหาหายากที่เกิดการชัก 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 ภายถูกวางบนกระดาษสีดำรูปสี่เหลี่ยมขนาด 2.5 มิลลิเมตร ทำการหาขอบภาพ หาสีของเม็ดยา หน้าสัมผัสของเม็ดยา ขนาดเม็ดยา เพื่อประเมินความสามารถในการทำงานคล้ายคลึงกันที่ของภาพเม็ดยาที่มองเห็นโดยเฉพาะอย่างยิ่งที่จะเห็นความแตกต่างไม่ว่าจะเป็นคู่ของยาเป็นชุดเดียวกันหรือไม่โดยใช้ เอนโทรปีในการความคล้ายกัน ค่าที่ได้มีค่าต่ำแสดงให้เห็นว่าเป็นยาชุดเดียวกัน[7] ปี 2013 มีวิจัย Martin Lopatka และ Wiger van Houten เป็นเครื่องมือที่อำนวยความสะดวกให้กับหน่วยงานทางนิติวิทยาศาสตร์ในการจัดการเก็บข้อมูลขนาดใหญ่ทางด้านคุณลักษณะทางกายภาพที่เกี่ยวข้องกับยาเม็ดที่มีผิดปกติ ผู้วิจัยได้มีการพัฒนาวิธีการจำแนกรูปร่างอัตโนมัติด้วยวิธีการนี้จะดำเนินการรูปร่างในเงื่อนไขของโดเมนของยาเม็ดที่ผิดปกติ เป็นค่าคงที่ ขนาดการหมุน (rotation) การแปลค่า (translation) และการทำงานกับภาพดิจิทัลของยาเม็ด ขั้นตอนเป็นประมวลผลภาพแบบหยาบด้วยการหาเส้นโค้งของยาเม็ด ขั้นตอนต่อมาเป็นการหาลักษณะของประเภทรูปร่าง เป็นช่วงการเก็บข้อมูลจำนวนมาก ด้วยสัญลักษณ์ประกอบภาพรูปร่างอัตโนมัติสำหรับยาเม็ดที่ผิดปกติ โดยได้มีการจัดหมวดหมู่ขึ้น รูปร่างของยาในภาพดิจิทัลแล้ว[8] ปี 2014 นักวิจัยชาวจีน Zhongwei Liang และคณะ ได้เสนอหัวข้องานวิจัย การติดตามภาพสูงที่มีลักษณะภาพคล้ายคลึงกันของยาเม็ด จากการศึกษาที่ความเข้มของพลังงานแสงสะท้อนกลับด้วยวิธีการโครมถ่ายประสาทเทียม[9]

วัตถุประสงค์

1. การศึกษารูปร่าง สี และลายพิมพ์บนเม็ดยา ทางลักษณะทางกายภาพของยาเม็ด ในการพิสูจน์เอกลักษณ์ยาด้วยการประมวลผลทางภาพดิจิทัล

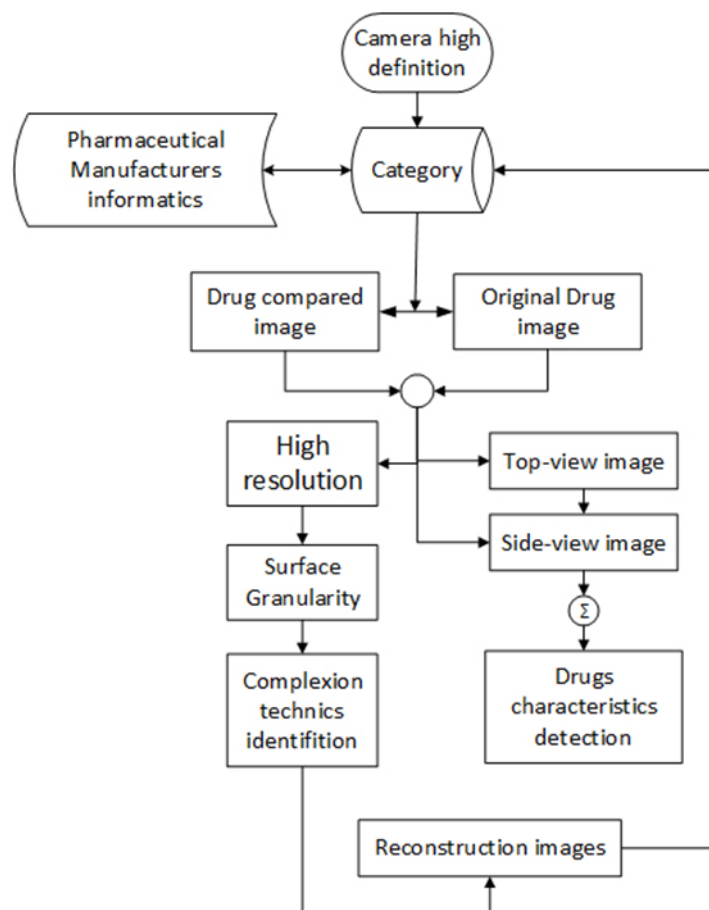
2. การศึกษาลักษณะคุณสมบัติการยึดเกาะแบ่งในเม็ดยา

ขอบเขตการวิจัย

1. เป็นการศึกษาการออกแบบโปรแกรมการวิเคราะห์ภาพดิจิทัล ยาเม็ด ด้วยการระบุเอกลักษณ์ของยาตัวต้นแบบจากโรงงาน ทำการเทียบกับตัวยาที่ต้องการศึกษา

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 พื้นที่มีความเสี่ยงเพื่อเร่งไปให้ความรู้การใช้ยา
ที่ถูกต้อง

บทที่ 2

วิธีดำเนินการวิจัย

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

ระยะที่ 1 การพัฒนาเครื่องมือในการพิสูจน์เอกลักษณ์ยาในเก็บข้อมูลยาต้นแบบ

ติดตั้งระบบการถ่ายภาพเพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลภาพถ่ายเม็ดยา 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

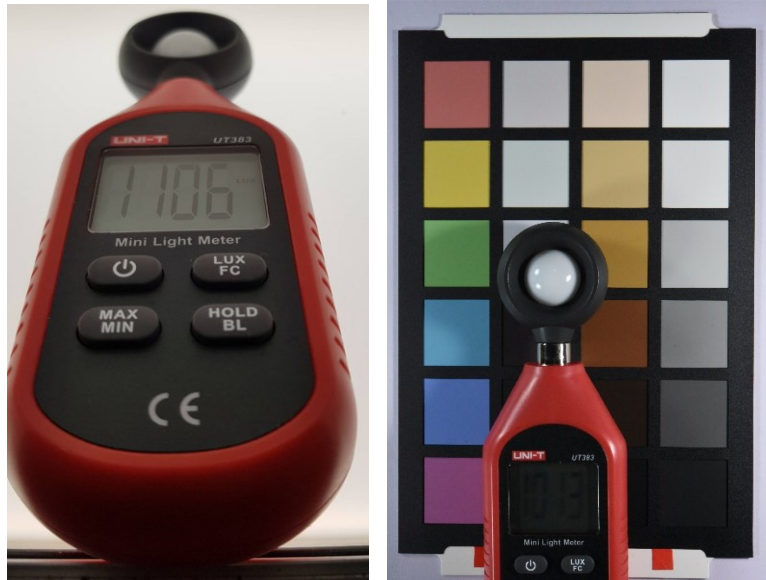
- 1) ตั้งค่ากล้อง Nikon D750 โหมดถ่ายภาพ M กำหนดค่า Aperture number: 22, Shutter speed ปรับตามเซอร์เซ็นด์วัดแสงของกล้อง



ภาพที่ 2.1 แสดงกำหนดค่า Aperture และ Shutter speed

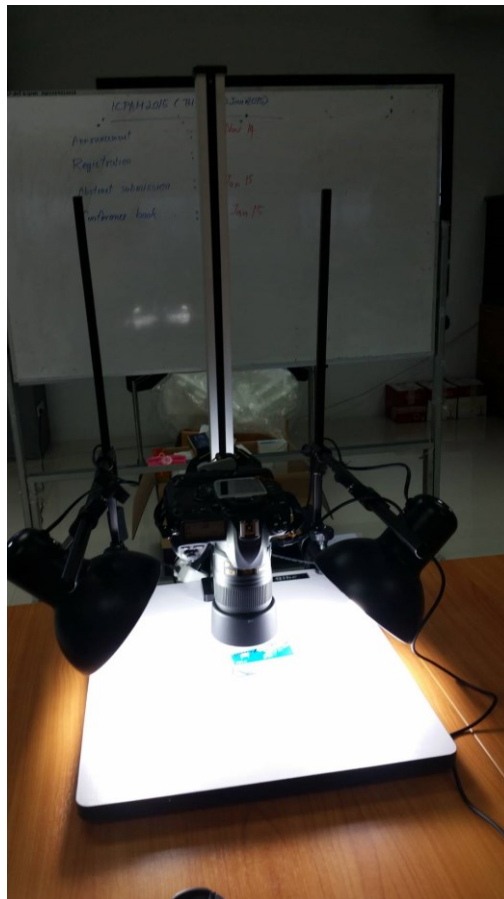
- 2) white balance: Auto
- 3) ISO: 400

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 แหล่งกำเนิดแสงแสดงกำหนดทำมุม 45 องศากับเม็ดยา



ภาพที่ 2.3 แสดงการถ่ายภาพยาเม็ดตำแหน่ง top-view

การวิเคราะห์ภาพในระดับความละเอียดของภาพต่ำ เน้นในการหาขอบภาพ (Edge detection) พิจารณาหารูปร่างของเม็ด (pill shape) ขนาดยา ความกว้าง ความยาว เส้นผ่านศูนย์กลาง (pill size) พิจารณาในการคัดแยก เมดสี 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 ภาพสถิติวิเคราะห์ที่ในการยืนยันหาโอกาสที่ดีที่สุด 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)
















การถ่ายภาพทางกายภาพที่มีข้อความหรือสัญลักษณ์พิเศษ เพื่อเก็บสะสมไว้ในคลังภาพโดยการเขียน algorithm ให้ชุดคำสั่งของโปรแกรมเพื่อการวิเคราะห์ภาพถ่ายดิจิทัล ดังนี้


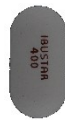












ตารางที่ 2.2 แสดงข้อมูลและภาพถ่ายตัวอย่างเม็ดยาในกลุ่มแก้ปวด


















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	?	










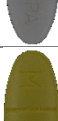

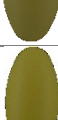




Diclofenac sodium	N-ZEN50®	Vesco pharmaceutical	50 mg	760099	
Diclofenac sodium	VOREN®	YSP Industries	50 mg	VRT5 BF007	
Diclofenac sodium	DINAC-FORTE	Masalab Co.,Ltd.	50 mg	7070582	
Diclofenac sodium	VOLTA 50	T.MAN PHARM	50 mg	9866006	
Diclofenac sodium	BUFENAC FORTE	Burapha Dispensary Co., Ltd.	50 mg	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 Poly Trading	25 mg	D28315 <256>	
Diclofenac potassium	Catanac 50	Central Poly Trading	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	

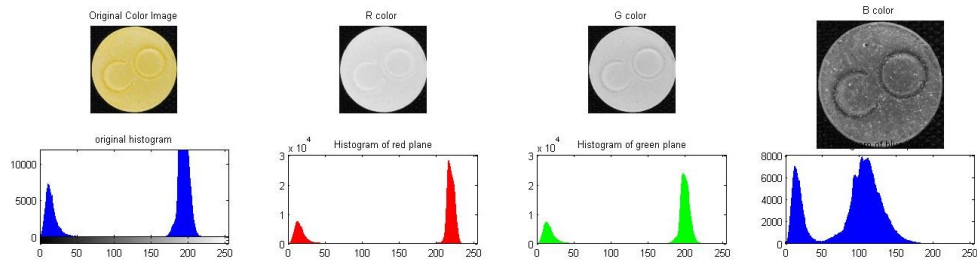
Meloxicam	MELCAM	Unison Laboratories	7.5 mg	RL611	
Etoricoxia	Arcoxia®	MSD (Thailand) Co.,Ltd.	60 mg	Y2836	
Prednisolone	Predsomed®	Medic pharma	5 mg	R 21233	
Prednisolone	Predsomed®	Medic pharma	5 mg	?	
Dexa	????	????	0.5 mg	?	
Naproxen	NASIN®	Medic pharma	250 mg	S 53706	
Naproxen	Soproxen®	Berlin	275 mg	1702835	
Naproxen sodium	ANNOXEN®-S	Siam pharmaceutical	275 mg	1048400	
Naproxen sodium	Synflex®	ATNAHS	275mg	B 1701004	
Naproxen sodium	NAPROFLEX®	Central Poly Trading (CPL)	250 mg	G 27136	
Naproxen sodium	SONAP	Sriprasit Pharma (S.P.S)	275 mg	17TG0545	
Naproxen sodium	SONAP FORTE	Sriprasit Pharma (S.P.S)	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	pfizer	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	

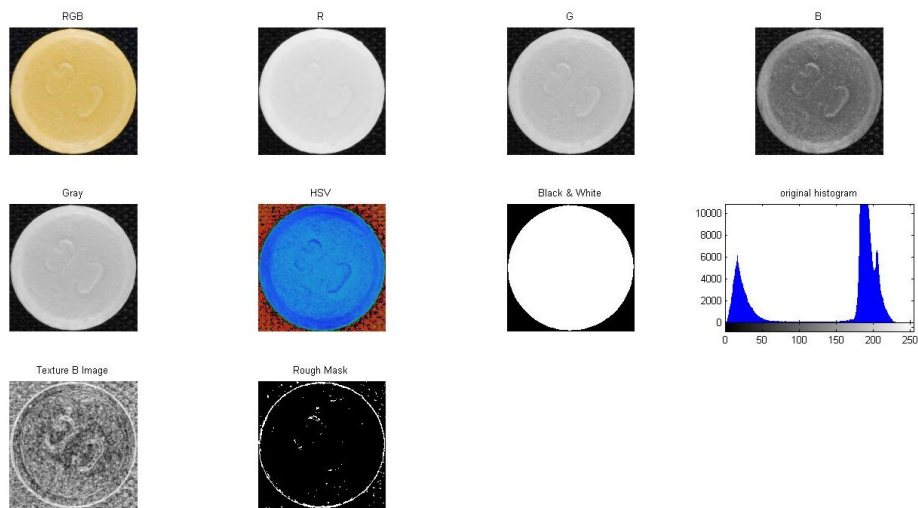
? ไม่ทราบข้อมูล

2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

โปรแกรมการวิเคราะห์ภาพโดยการทดสอบความแตกต่างของยา original โดยการหา masking rough surfaces ซึ่งเป็นต้นแบบของยา diclofenac Na ได้ดังรูปที่ 2.2(ก) ในแยกสีออกเป็น RGB ซึ่งยาเม็ดสีเหลืองการนำสี B มาวิเคราะห์ทำให้เห็นความต่างของผิวเม็ดยาได้ดีที่สุด ส่วนรูปที่



(ก) การจำแนกองค์ประกอบสี



(ข) การหา masking rough surfaces ของยา Voltarene® 25mg

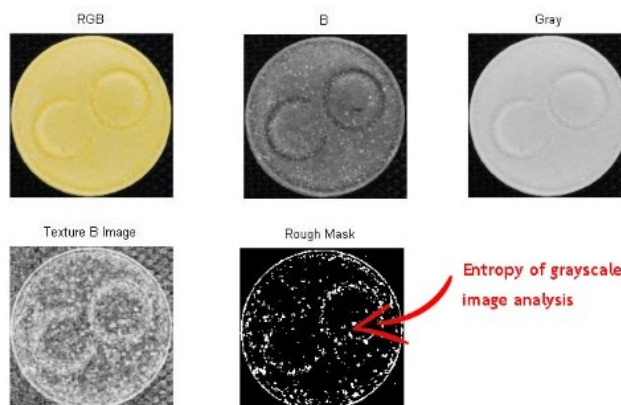
ภาพที่ 2.4 แสดงการวิเคราะห์ด้วยภาพ

2.3.1 การเก็บข้อมูลวิเคราะห์พื้นผิวของยา

วิเคราะห์พื้นผิวของยาโดยการหา masking rough surfaces อาศัยหลักการวิเคราะห์เอนโทรปี (entropy) ด้วยภาพ grayscale เป็นตัววัดทางสถิติของการสุ่มที่ใช้เพื่อระบุลักษณะในการศึกษาพื้นผิวเม็ดยาที่บ่งบอกถึงความไม่เป็นระเบียบของผิว

$$- \sum_i p_i \log_2 p_i \quad (2.2)$$

p มีค่า histogram ปกติที่ส่งกลับมาความถี่ของจำนวนของความสว่างของ Pixel ในภาพ grayscale



ภาพที่ 2.5 แสดงการภาพเม็ดยารวิเคราะห์เอนโทรปีพื้นผิวเม็ดยา

จากภาพที่ได้ยิ่งพื้นผิวมีความไม่เป็นระเบียบสูง เอนโทรปีก็จะมีค่าสูง แต่ถ้าพื้นผิวมีความไม่เป็นระเบียบน้อย เอนโทรปีก็จะมีค่าต่ำ การทดสอบดังนี้

การถ่ายภาพเม็ดยา NSAID กำหนดยาในชื่อสามัญ ได้แก่ Diclofenac sodium, Orphenadrine citrate, Paracetamol, Acetaminophen, Ibuprofen, Aspirin, Meloxicam, Etoricoxia, Prednisolone, Dexamethasone, Naproxen, Nabumetone, Piroxicam, Tenoxicam, Mefenamic acid, Floctafenine

- (1) โดยการถ่ายภาพเม็ดยาในชื่อทางการค้าต่างๆ โดยกำหนดดังนี้ ยาเม็ดตัวอย่างจำนวน ??? บริษัทผู้ผลิต (Manufacturer) บริษัทละ 8 เม็ด (N=8)
- (2) การวิเคราะห์ภาพในระดับภาพที่มีความละเอียดคุณภาพสูงเน้นพื้นผิวในการ surface Granularity algorithm เพื่อพัฒนาไปสู่การวิเคราะห์พื้นผิวของยา
- (3) การพิสูจน์ลักษณะยาวิเคราะห์ทางสถิติใช้หาค่าความคลาดเคลื่อน การคำนวณหาสถิติพิจารณา ค่าเฉลี่ย (mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)

2.3.2 การเก็บข้อมูลสีของยา



















วิเคราะห์องค์ประกอบสีของยาซึ่งสมบัติทางกายภาพทางด้านสมบัติเชิงทัศนศาสตร์ (optical properties) ที่เกสัชกรใช้ในการคัดแยกชนิดยา การใช้เทคนิคการวิเคราะห์ภาพดิจิทัลเป็นวัดคุณสมบัติทางกายภาพของการสะท้อน (reflection) สีจากวัสดุที่เป็นเม็ดยาในรูปของรงควัตถุ (pigment) ที่สายตามนุษย์สามารถมองเห็นเม็ดยาเป็นสีต่างๆ เนื่องจากแสงที่สะท้อนออกจากยาสู่เซ็นเซอร์ภาพของกล้องในการเก็บภาพเป็นรูปถ่ายดิจิทัลซึ่งสายตามนุษย์สามารถรับรู้ ทำการสอบเทียบสี (color calibration) ของการวิเคราะห์ภาพดิจิทัลจากภาพถ่ายเม็ดยาเปรียบเทียบกับสีของ Data-color Spyder® CHECKR Color Chart ดังภาพ 2.4



ภาพที่ 2.6 อุปกรณ์สอบเทียบสี

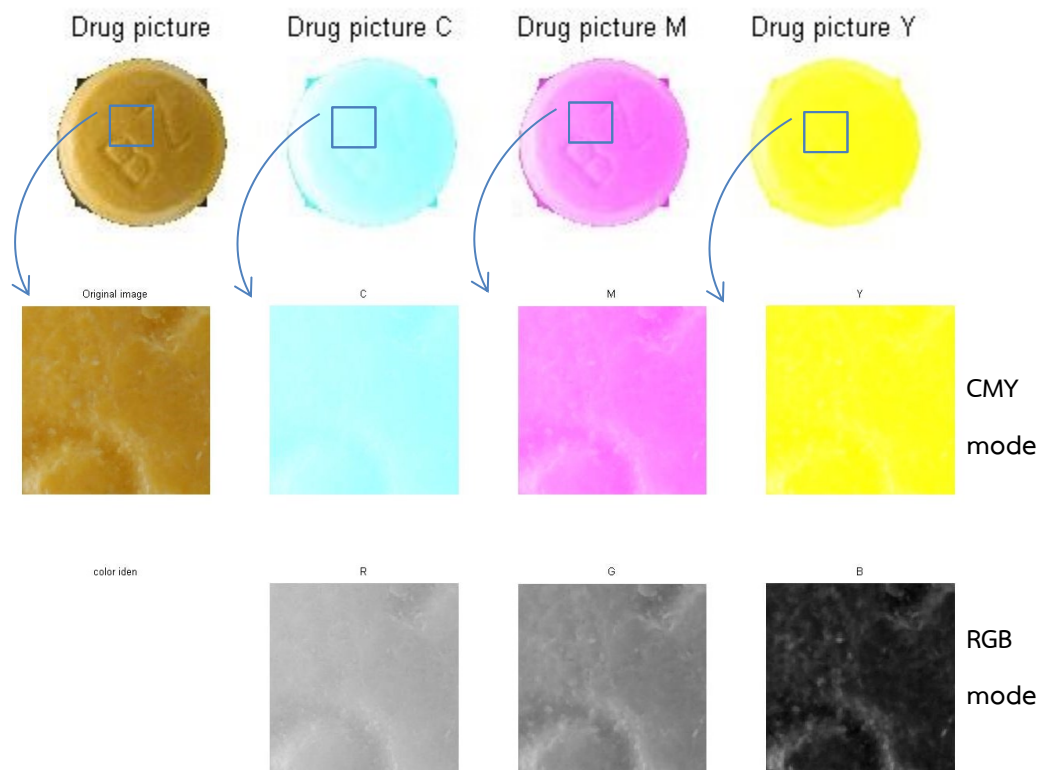
สีต้นแบบจากอุปกรณ์ Data-color Spyder®: CHECKR Color Chart แสดงข้อมูลของภาพสีโหมด RGB และ Web colors ดังในตาราง 2.4 ซึ่งเป็นการคำนวณให้เสมือนแทนสายตามิเซลล์รับแสง ซึ่งทำหน้าที่มองเห็นสีต่างๆ ตามระดับคลื่นแสงที่กระตุ้น คือ สีแดง (R) สีเขียว (G) และ สีน้ำเงิน (B) แล้วประมวลผลรับรู้เป็นสีต่างๆ เพื่อให้สามารถแสดงสีได้ค่าจริง ทำการแปลงค่า RGB ให้แสดงค่าการเก็บข้อมูลในรูป Web colors โดย Color encyclopedia: www.colorhexa.com ผลการวิจัยได้จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทำการวิเคราะห์องค์ประกอบสี Data-color Spyder® CHECKR Color Chart เป็นมาตรฐานในการใช้สอบเทียบของสีเม็ดยา ซึ่งสมบัติทางกายภาพทางด้านสมบัติเชิงทัศนศาสตร์ออกเป็น RGB และ Web colors จัดระเบียบสีจากฐานข้อมูล ColorHexa © 2012-2018 ดังนี้

ตารางที่ 2.3 แสดงค่าสีเปรียบเทียบมาตรฐานสี Data-color Spyder®: CHECKR Color Chart and Color encyclopedia: www.colorhexa.com

รหัส	ชื่อสี	Color segmentation			Web colors	color description	สี
		R	G	B			
1A	Low Sat. Red	192.7107	121.9670	117.3100	#c17a75	Slightly desaturated red	
2A	Low Sat. Yellow	209.5224	194.3975	90.9361	#d2c25b	Moderate yellow	
3A	Low Sat. Green	147.1717	201.2004	134.5400	#93c987	Slightly desaturated lime green	
4A	Low Sat. Cyan	122.7701	184.7421	220.1440	#7bb9dc	Very soft blue	
5A	Low Sat. Blue	129.6279	165.7336	233.5104	#82a6ea	Very soft blue	
6A	Low Sat. Magenta	192.7930	126.6165	181.2820	#c17fb5	Slightly desaturated magenta	
1B	10% Red Tint	205.3866	205.2713	208.7178	#cdcdd1	Grayish blue	
2B	10% Green Tint	209.1079	217.7012	217.6598	#d1dada	Light grayish cyan	
3B	10% Blue Tint	216.5950	221.1978	228.7260	#d9dde5	Light grayish blue	
4B	90% Red Tone	53.5727	48.4358	50.3524	#363032	Very dark grayish pink.	
5B	90% Green Tone	37.7248	45.3043	42.7763	#262d2b	Very dark (mostly black) cyan - lime green	
6B	90% Blue Tone	37.6918	42.3765	56.1870	#262a38	Very dark grayish blue.	
1C	Lightest Skin	227.4999	212.2485	199.8536	#e3d4c8	Light grayish orange	
2C	Lighter Skin	223.1086	200.5428	145.4928	#dfc991	Very soft orange	
3C	Moderate Skin	216.3023	178.7786	99.9567	#d8b364	Moderate orange.	
4C	Medium Skin	162.9952	103.1274	65.3129	#a36741	Dark moderate orange.	
5C	Deep Skin	59.1390	44.9847	36.2864	#3b2d24	Very dark desaturated orange.	
6C	95% Gray	27.5719	29.3110	31.7267	#1c1d20	Very dark (mostly black) blue.	

มีขั้นตอนการเก็บข้อมูลสีของเม็ดยา ดังนี้

- (1) การหาสีบนเม็ดยา โดยการคัดแยกองค์ประกอบสีในโหมดสี RGB จากภาพ Gray และ CMYK ทำการทำการวิเคราะห์พื้นที่ที่กำหนดขอบเขต (Area of interest) ด้วยการตัดภาพ (Cropping) ภาพยาตัวอย่าง โดยกำหนดพิกัดตำแหน่งของขนาดพื้นที่ตัดภาพในแกน Xmin=230, Ymin=230, width=200, height=200, ทำการตัดภาพที่ rectangular vector ดังนี้ [230,230,200,200] ตามลำดับ



ภาพที่ 2.7 แสดงการภาพเม็ดยาในโหมดสี CMYK และ RGB

- (2) การพิสูจน์ลักษณะยาวิเคราะห์ทางสถิติใช้หาคำนวณหาสถิติพิจารณา ค่าเฉลี่ย (mean) การคำนวณด้วยสมการ สำหรับเวกเตอร์ตัวแปร A_i สุ่มประกอบด้วย N scalar observations

$$\mu = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^n A_i \quad (2.3)$$

ตรงพื้นที่ก้ำกั๊ดขอบเขตออกมาในค่าของ CMYK และ RGB

- (3) การแปลงผลค่าสี RGB ให้แสดงสี Web colors ผ่านเว็บไซต์ color.adobe.com

บทที่ 3

ผลการวิจัย

ผลการวิจัย

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

3.1 ผลการวิจัยในการทดสอบหาคุณสมบัติพื้นผิวของเม็ดยาในแต่ละชนิด

ผลการวิจัยจากการวิเคราะห์พื้นผิวยาด้วยภาพถ่ายเป็นการพิสูจน์เอกลักษณ์อย่างหนึ่งทางกายภาพตามคุณสมบัติเฉพาะตัวของยาเป็นการบ่งชี้ชนิดหนึ่งในการบอกความแตกต่างได้ดีในกรณีที่ยาไม่มีการเคลือบพื้นผิวซึ่งเป็นผลผลิตแต่ละบริษัท ดังในตาราง 3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงค่าพื้นผิวของยา

Diclofenac sodium				
RX chumchon (Diclofenac® 25)	Mean Gray color	SD Gray color	Mean Rough Mask	SD Rough Mask
1	85.8779	49.3344	0.0190	0.1364
2	86.1850	48.2628	0.0202	0.1407
3	85.9527	48.5896	0.0202	0.1408
4	85.0933	47.0720	0.0220	0.1466
5	85.8996	46.8606	0.0197	0.1391
6	87.7803	45.5431	0.0233	0.1508
7	81.2484	48.0282	0.0211	0.1437
8	83.8343	46.8830	0.0210	0.1432
average	85.2339375	47.5717125	0.0208125	0.1426625
RX chumchon (Diclofenac® 50)	Mean Gray color	SD Gray color	Mean Rough Mask	SD Rough Mask
1	83.5090	46.3996	0.0214	0.1447
2	81.0826	46.9517	0.0253	0.1570
3	84.4159	45.8805	0.0234	0.1512

4	84.4497	46.2329	0.0238	0.1523
5	87.9552	46.4184	0.0267	0.1611
6	84.5885	49.0563	0.0220	0.1468
7	88.0320	45.8994	0.0216	0.1453
8	91.6103	45.0069	0.0240	0.1532
average	85.7054	46.48071	0.023525	0.15145
Novartis (Thailand) (Voltaren® 25mg)	Mean Gray color	SD Gray color	Mean Rough Mask	SD Rough Mask
1	87.9908	46.2712	0.0235	0.1515
2	86.9891	44.6489	0.0216	0.1453
3	88.2188	45.1177	0.0253	0.1571
4	81.5822	46.4691	0.0215	0.1450
5	83.6247	46.5361	0.0218	0.1462
6	89.1793	46.4550	0.0226	0.1485
7	86.6472	50.4794	0.0202	0.1408
8	89.2567	48.7377	0.0205	0.1417
average	86.6861	46.8394	0.02213	0.14701
Novartis (Thailand) (Voltaren®SR 75mg)	Mean Gray color	SD Gray color	Mean Rough Mask	SD Rough Mask
1	72.5467	52.7491	0.0218	0.1460
2	74.1360	52.6764	0.0241	0.1533
3	73.5938	53.6364	0.0247	0.1551
4	72.1723	52.4418	0.0231	0.1502
5	69.5080	53.0523	0.0216	0.1453
6	70.7274	52.8574	0.0228	0.1493
7	64.6831	52.2307	0.0209	0.1431
8	68.2491	52.5938	0.0201	0.1402
average	70.70205	52.7797	0.02239	0.14781
Novartis (Thailand) (Voltaren®SR 100mg)	Mean Gray color	SD Gray color	Mean Rough Mask	SD Rough Mask
1	64.7634	40.2670	0.0214	0.1448

2	70.3474	38.8747	0.0274	0.1633
3	70.1921	38.4570	0.0229	0.1495
4	68.1508	40.5027	0.0237	0.1521
5	68.5930	40.1136	0.0245	0.1545
6	71.0152	40.2791	0.0251	0.1564
7	56.4174	41.4752	0.0185	0.1347
8	64.5511	40.0522	0.0267	0.1612
average	66.7538	40.0027	0.02378	0.15206

Siam Pharmaceutical (Dosanac®25mg)	Mean Gray color	SD Gray color	Mean Rough Mask	SD Rough Mask
1	74.7035	45.6555	0.0215	0.1450
2	70.6656	47.3693	0.0190	0.1367
3	74.4862	43.6053	0.0216	0.1453
4	70.5054	44.6655	0.0217	0.1458
5	70.1379	44.7540	0.0220	0.1466
6	71.4242	44.6072	0.0238	0.1524
7	68.7580	43.9365	0.0181	0.1335
8	71.7131	43.8757	0.0237	0.1522
average	71.54924	44.8086	0.02143	0.14469

Siam Pharmaceutical (Dosanac®50)	Mean Gray color	SD Gray color	Mean Rough Mask	SD Rough Mask
1	84.5050	46.5153	0.0219	0.1463
2	87.5740	45.5349	0.0262	0.1598
3	86.3041	45.8035	0.0207	0.1425
4	84.0176	46.5532	0.0206	0.1421
5	85.4769	46.0716	0.0235	0.1515
6	88.3837	46.5264	0.0298	0.1701
7	90.9424	45.5718	0.0278	0.1643
8	92.8089	46.0951	0.0211	0.1430
average	87.50158	46.084	0.02395	0.15245

Sriprasit pharma (Dinac®25)	Mean Gray color	SD Gray color	Mean Rough Mask	SD Rough Mask
1	121.5680	4.4755	0.0391	0.1938
2	115.9945	3.9607	0.0193	0.1377
3	122.0633	4.3778	0.0270	0.1622
4	121.8131	4.7401	0.0054	0.0730
5	122.2650	4.0520	0.0122	0.1099
6	123.2873	3.6971	0.0063	0.0794
7	120.8996	4.2929	0.0261	0.1594
8	119.7541	3.8268	0.0080	0.0893
average	120.95561	4.17786	0.01793	0.12559
Thai Nakorn Patana (Difelene® 25)	Mean Gray color	SD Gray color	Mean Rough Mask	SD Rough Mask
1	76.3725	41.8960	0.0216	0.1452
2	77.9396	41.1993	0.0220	0.1466
3	75.6894	42.0719	0.0223	0.1477
4	77.3244	41.1106	0.0235	0.1514
5	76.7730	41.5960	0.0247	0.1553
6	75.3341	41.9786	0.0242	0.1537
7	75.5934	42.0485	0.0215	0.1450
8	74.9233	41.8317	0.0227	0.1491
average	76.243713	41.7166	0.02281	0.14925
Thai Nakorn Patana (Difelene 50)	Mean Gray color	SD Gray color	Mean Rough Mask	SD Rough Mask
1	75.8455	39.0713	0.0218	0.1459
2	76.8384	38.9825	0.0240	0.1530
3	75.2603	37.9150	0.0220	0.1466
4	74.5963	39.4889	0.0204	0.1414
5	72.9005	40.2683	0.0202	0.1405
6	77.6953	38.8514	0.0238	0.1524
7	76.6049	39.2349	0.0254	0.1574
8	76.7066	39.8863	0.0226	0.1486

average	75.805975	39.2123	0.02253	0.14823
T.MAN PHARMA	Mean	SD	Mean	SD
(VOL TA®)	Gray color	Gray color	Rough Mask	Rough Mask
1	81.6663	40.3552	0.0233	0.1507
2	85.2102	42.8257	0.0247	0.1553
3	88.5281	41.6640	0.0204	0.1413
4	86.9016	42.2804	0.0231	0.1502
5	85.8835	40.9874	0.0240	0.1530
6	86.7055	42.5450	0.0221	0.1471
7	87.4742	41.8102	0.0257	0.1582
8	81.1616	45.7242	0.0227	0.1490
average	85.441375	42.274	0.02325	0.1506
Burapha Dispensary	Mean	SD	Mean	SD
(BUFENAC®)	Gray color	Gray color	Rough Mask	Rough Mask
1	78.4792	42.3993	0.0205	0.1416
2	70.6642	43.1091	0.0204	0.1412
3	75.5338	44.1953	0.0187	0.1356
4	71.5666	43.7477	0.0193	0.1374
5	73.1669	42.9732	0.0179	0.1327
6	64.9385	44.1459	0.0169	0.1289
7	71.7868	43.3524	0.0209	0.1430
8	69.2174	44.6604	0.0153	0.1226
average	71.919175	43.5729	0.01874	0.13538
NEW LIFE PHARMA	Mean	SD	Mean	SD
CO., LTD	Gray color	Gray color	Rough Mask	Rough Mask
(NEOFENAC® 25)				
1	82.1625	41.6236	0.0250	0.1562
2	82.6757	41.4849	0.0231	0.1501
3	83.6519	40.7523	0.0254	0.1573
4	80.5396	42.8813	0.0226	0.1487
5	77.6232	43.2347	0.0227	0.1490
6	80.5297	42.5437	0.0234	0.1511

7	80.7371	41.4122	0.0261	0.1594
8	80.4886	42.3943	0.0235	0.1516
average	81.0510375	42.04088	0.023975	0.152925
Vesco pharmaceutical (VESCONAC® 25)	Mean Gray color	SD Gray color	Mean Rough Mask	SD Rough Mask
1	85.6552	44.3957	0.0228	0.1493
2	79.9142	45.9773	0.0198	0.1394
3	83.8906	45.2363	0.0237	0.1522
4	82.6712	45.8365	0.0211	0.1439
5	83.8096	45.0446	0.0213	0.1445
6	86.6116	43.6022	0.0239	0.1526
7	86.0762	43.8388	0.0238	0.1526
8	84.5449	44.3449	0.0244	0.1543
average	84.1466875	44.78454	0.0226	0.1486
Vesco pharmaceutical (N-ZEN50®)	Mean Gray color	SD Gray color	Mean Rough Mask	SD Rough Mask
1	77.1428	42.6816	0.0208	0.1427
2	85.3506	40.7127	0.0251	0.1565
3	84.8786	43.3037	0.0223	0.1475
4	83.0051	44.0247	0.0207	0.1422
5	84.0584	42.5644	0.0206	0.1420
6	82.4065	41.5419	0.0216	0.1452
7	82.1835	42.6606	0.0213	0.1443
8	80.7561	41.5964	0.0214	0.1448
average	82.4727	42.3858	0.02173	0.14565
YSP Industries (VOREN®50)	Mean Gray color	SD Gray color	Mean Rough Mask	SD Rough Mask
1	69.5585	34.6060	0.0207	0.1423
2	67.9101	35.2508	0.0207	0.1423
3	63.1953	36.9615	0.0206	0.1420

4	69.5478	34.5423	0.0236	0.1517
5	66.3040	36.7827	0.0221	0.1471
6	66.1953	35.9759	0.0203	0.1412
7	64.6610	36.6489	0.0218	0.1459
8	66.6897	35.7071	0.0187	0.1354
average	66.757713	35.8094	0.02106	0.14349
Masalab Co.,Ltd. (DINAC-FORTE®)	Mean Gray color	SD Gray color	Mean Rough Mask	SD Rough Mask
1	78.1015	48.0027	0.0142	0.1181
2	80.9853	46.5192	0.0172	0.1300
3	78.6090	47.6823	0.0170	0.1292
4	84.7358	45.5209	0.0182	0.1335
5	76.4489	46.5685	0.0155	0.1234
6	82.3323	45.6398	0.0188	0.1358
7	77.0319	46.6191	0.0143	0.1187
8	79.1673	46.5612	0.0163	0.1266
average	79.6765	46.63921	0.016438	0.126913
T.MAN PHARM (VOLTA® 50mg)	Mean Gray color	SD Gray color	Mean Rough Mask	SD Rough Mask
1	71.8997	45.5878	0.0206	0.1419
2	71.4198	45.2496	0.0212	0.1442
3	69.0260	44.4393	0.0201	0.1403
4	69.3923	44.3252	0.0244	0.1544
5	79.8272	42.6301	0.0233	0.1508
6	80.5960	42.2320	0.0246	0.1550
7	70.0904	45.6778	0.0211	0.1437
8	71.9429	44.3867	0.0216	0.1454
average	73.024288	44.3161	0.02211	0.14696
Burapha Dispensary Co., Ltd. (BUFENAC FORTE)	Mean Gray color	SD Gray color	Mean Rough Mask	SD Rough Mask
1	69.3573	40.3331	0.0181	0.1333

2	71.0782	38.9085	0.0202	0.1406
3	66.5642	40.3857	0.0190	0.1365
4	69.7607	39.5077	0.0187	0.1356
5	68.4341	40.5420	0.0194	0.1378
6	70.0284	39.1096	0.0196	0.1387
7	69.7915	38.7648	0.0207	0.1425
8	71.0271	38.7870	0.0193	0.1376
average	69.505188	39.5423	0.01938	0.13783

Diclofenac potassium				
Central Poly Trading (Catanac 25)	Mean	SD	Mean	SD
	Gray color	Gray color	Rough Mask	Rough Mask
1	83.5228	46.4874	0.0236	0.1519
2	78.8896	47.7788	0.0164	0.1271
3	80.7597	47.5656	0.0186	0.1352
4	81.2349	47.7585	0.0181	0.1333
5	80.3085	47.3721	0.0197	0.1389
6	84.1807	46.4838	0.0178	0.1323
7	81.9126	47.7835	0.0212	0.1441
8	81.1378	47.2557	0.0168	0.1285
average	81.49333	47.31068	0.019025	0.136413

Central Poly Trading (Catanac 50)	Mean	SD	Mean	SD
	Gray color	Gray color	Rough Mask	Rough Mask
1	94.0973	52.4133	0.0145	0.1194
2	83.2265	55.6862	0.0130	0.1134
3	86.4721	55.8559	0.0146	0.1199
4	86.6767	55.6999	0.0123	0.1101
5	84.6415	56.0488	0.0132	0.1143
6	84.2868	56.2916	0.0122	0.1097
7	86.9813	54.9929	0.0142	0.1182
8	81.0116	56.4865	0.0140	0.1177

average	85.92423	55.43439	0.0135	0.115338
Novatis (Cataflam®)	Mean Gray color	SD Gray color	Mean Rough Mask	SD Rough Mask
1	49.9698	30.8602	0.0170	0.1292
2	46.8433	32.4222	0.0123	0.1101
3	47.2604	31.1327	0.0153	0.1227
4	49.5746	30.6513	0.0186	0.1351
5	51.1185	29.9641	0.0188	0.1359
6	49.7137	30.1702	0.0171	0.1298
7	51.6262	30.3222	0.0174	0.1306
8	51.1653	30.9115	0.0183	0.1339
average	49.65898	30.8043	0.01685	0.128413
Unison Laboratories co, ltd. (LESELAM 50)	Mean Gray color	SD Gray color	Mean Rough Mask	SD Rough Mask
1	85.0925	37.8949	0.0268	0.1615
2	80.3127	40.5436	0.0158	0.1246
3	79.9973	39.4708	0.0217	0.1456
4	84.3173	39.0024	0.0191	0.1370
5	81.8936	39.3985	0.0170	0.1292
6	78.6832	39.5291	0.0286	0.1666
7	83.8062	38.5659	0.0219	0.1464
8	78.3843	39.6440	0.0173	0.1304
average	81.560888	39.25615	0.021025	0.142663
Orphenadrine citrate, Paracetamol				
Bausch & Lomb (Norgesic®)	Mean Gray color	SD Gray color	Mean Rough Mask	SD Rough Mask
1	115.7409	4.5684	2.0592e-04	0.0143
2	118.5873	5.0856	2.3749e-04	0.0154
3	123.8763	4.6845	9.1220e-04	0.0302
4	123.4455	4.6545	0.0015	0.0387
5	123.6352	4.7239	1.6567e-04	0.0129

6	123.4247	4.7382	8.6973e-05	0.0093
7	123.5467	4.6260	1.5526e-04	0.0125
8	118.8448	4.6323	2.7125e-04	0.0165
average	121.387675	4.714175	0.000441845	0.018725
Paracetamol (Acetaminophen)				
?????	Mean	SD	Mean	SD
	Gray color	Gray color	Rough Mask	Rough Mask
1	101.4246	5.9746	0.0033	0.0572
2	105.9336	5.9524	0.0021	0.0463
3	106.5494	6.0035	0.0046	0.0678
4	104.7918	6.4540	0.0042	0.0645
5	108.3283	6.5075	6.5401e-04	0.0256
6	108.3941	6.1629	0.0040	0.0632
7	104.1134	6.4466	0.0026	0.0509
8	108.5772	6.4121	4.4282e-04	0.0210
average	106.01405	6.2392	0.002737104	0.0495625
Thai Nakorn Patana (SaRa)	Mean	SD	Mean	SD
	Gray color	Gray color	Rough Mask	Rough Mask
1	99.4211	6.3314	0.0044	0.0662
2	98.8861	6.6463	1.2114e-04	0.0110
3	99.1761	6.2905	0.0032	0.0566
4	98.7292	6.4306	0.0040	0.0634
5	98.9482	6.5271	0.0027	0.0516
6	100.8035	6.5800	0.0033	0.0569
7	96.9099	6.3054	0.0012	0.0351
8	96.8916	6.4376	0.0054	0.0733
average	98.72071	6.44361	0.00304	0.05176
OLIC (Thailand) (Tylenol®500)	Mean	SD	Mean	SD
	Gray color	Gray color	Rough Mask	Rough Mask
1	104.5752	7.3138	0.0054	0.0733
2	103.6427	7.9242	4.6392e-04	0.0215
3	110.1682	7.6035	0.0056	0.0748

4	101.2870	7.9439	0.0058	0.0760
5	104.2990	7.5827	0.0084	0.0911
6	101.5696	7.8218	0.0063	0.0790
7	107.6843	8.1099	0.0056	0.0746
8	101.2573	7.8339	0.0064	0.0797
average	104.31041	7.76671	0.0055	0.07125
Jenssen korea ltd. (Tylenol®625)	Mean Gray color	SD Gray color	Mean Rough Mask	SD Rough Mask
1	81.3279	40.4427	0.0109	0.1040
2	95.1084	52.2362	0.0126	0.1114
3	97.5058	50.8193	0.0119	0.1085
4	98.4662	48.7767	0.0133	0.1144
5	96.3405	50.7324	0.0104	0.1016
6	91.2454	53.1790	0.0097	0.0978
7	83.5768	54.7285	0.0112	0.1052
8	94.6623	50.9802	0.0139	0.1172
average	92.279163	50.2369	0.01174	0.10751
ghk Panadol 500	Mean Gray color	SD Gray color	Mean Rough Mask	SD Rough Mask
1	98.8750	54.4595	0.0113	0.1056
2	97.6389	56.3220	0.0117	0.1075
3	100.5448	54.9902	0.0127	0.1118
4	101.6096	54.6087	0.0123	0.1103
5	99.7296	55.4463	0.0121	0.1092
6	100.0610	54.8046	0.0124	0.1106
7	96.6109	56.5725	0.0096	0.0973
8	98.3920	55.3836	0.0123	0.1101
average	99.182725	55.3234	0.0118	0.1078
Medicpharma (BAKAMOL®)	Mean Gray color	SD Gray color	Mean Rough Mask	SD Rough Mask
1	85.7596	47.0391	0.0121	0.1093
2	77.2116	48.7577	0.0104	0.1016

3	78.4760	49.3129	0.0109	0.1039
4	87.9458	45.8550	0.0123	0.1100
5	81.1265	48.2182	0.0115	0.1067
6	86.0655	46.1380	0.0113	0.1059
7	86.3469	46.0996	0.0123	0.1100
8	84.9224	46.1631	0.0122	0.1096
average	83.4817875	47.19795	0.011625	0.107125
T.MAN PHARMA CO.,LTD.				
Paraman®500	Mean Gray color	SD Gray color	Mean Rough Mask	SD Rough Mask
1	84.3008	47.1912	0.0108	0.1035
2	79.5100	48.9690	0.0132	0.1143
3	82.0249	48.2539	0.0106	0.1025
4	80.5379	49.1549	0.0107	0.1028
5	79.1720	49.4205	0.0108	0.1036
6	78.1256	49.7348	0.0109	0.1038
7	80.9298	48.7789	0.0109	0.1039
8	82.8517	48.4646	0.0117	0.1075
average				
T.MAN PHARMA CO.,LTD.				
T.MAN®500	Mean Gray color	SD Gray color	Mean Rough Mask	SD Rough Mask
1	93.2946	58.6946	0.0112	0.1052
2	95.3471	57.1628	0.0105	0.1018
3	93.3177	58.0060	0.0094	0.0966
4	98.3548	55.8270	0.0109	0.1039
5	92.3539	58.1133	0.0128	0.1125
6	97.3507	56.2861	0.0107	0.1029
7	92.5548	58.2750	0.0107	0.1029
8	98.0354	56.9310	0.0112	0.1054
average	95.076125	57.41198	0.010925	0.1039

Acdhon Drug Co.,Ltd ACDHON®325	Mean	SD	Mean	SD
	Gray color	Gray color	Rough Mask	Rough Mask
1	49.8776	27.4197	0.0136	0.1159
2	47.8872	28.3898	0.0115	0.1068
3	47.5855	28.7810	0.0117	0.1077
4	45.8055	28.2526	0.0134	0.1151
5	46.8194	29.0116	0.0119	0.1084
6	47.0826	27.9267	0.0121	0.1092
7	51.8875	29.8146	0.0130	0.1134
8	47.0711	28.7697	0.0126	0.1117
average	48.00205	28.54571	0.012475	0.111025
B L Hua & Co Ltd Pyracon®500	Mean	SD	Mean	SD
	Gray color	Gray color	Rough Mask	Rough Mask
1	89.2401	48.4765	0.0126	0.1114
2	84.5201	50.5508	0.0117	0.1076
3	87.3536	49.6803	0.0146	0.1201
4	91.7253	46.8500	0.0133	0.1146
5	88.3184	51.9294	0.0136	0.1157
6	86.9480	50.0644	0.0123	0.1102
7	87.8734	49.6528	0.0135	0.1154
8	90.3577	48.1864	0.0127	0.1122
average	88.292075	49.42383	0.013038	0.1134
B L Hua & Co Ltd B L Hua®500	Mean	SD	Mean	SD
	Gray color	Gray color	Rough Mask	Rough Mask
1	74.2143	45.8111	0.0206	0.1422
2	68.0775	47.5840	0.0150	0.1217
3	68.1859	47.8342	0.0125	0.1112
4	73.4158	46.6378	0.0127	0.1121
5	73.4499	45.7026	0.0143	0.0143
6	66.7894	48.6253	0.0124	0.1105

	7	72.7913	46.2968	0.0168	0.1284
	8	74.8603	45.5369	0.0155	0.1237
	average	71.47305	46.75359	0.014975	0.108013
Medico					
Remedies Limited		Mean	SD	Mean	SD
Paramed®325		Gray color	Gray color	Rough Mask	Rough Mask
	1	78.9185	48.5267	0.0127	0.1120
	2	80.8612	47.0443	0.0160	0.1253
	3	77.5040	46.0984	0.0125	0.1110
	4	77.8072	46.4669	0.0111	0.1049
	5	77.2230	47.1718	0.0137	0.1162
	6	73.9010	49.1065	0.0146	0.1198
	7	76.3190	48.5635	0.0126	0.1115
	8	78.6261	46.7733	0.0120	0.1091
	average	77.645	47.468925	0.01315	0.113725
Burapha					
Dispensary		Mean	SD	Mean	SD
BURAPHA		Gray color	Gray color	Rough Mask	Rough Mask
paracetamol 500					
	1	62.5220	35.8008	0.0246	0.1550
	2	78.6199	48.0527	0.0105	0.1018
	3	60.9976	36.0864	0.0230	0.1500
	4	76.5285	48.1034	0.0096	0.0976
	5	58.9188	35.0398	0.0320	0.1761
	6	76.3929	47.1958	0.0093	0.0958
	7	62.3994	35.4733	0.0454	0.2081
	8	78.8553	46.8136	0.0094	0.0966
	average	69.4043	41.570725	0.020475	0.135125
GlaxoSmithKine					
(ghk)		Mean	SD	Mean	SD
Panadol® 500		Gray color	Gray color	Rough Mask	Rough Mask
ActiFast™					

1	72.6532	45.8648	0.0111	0.1049
2	68.5006	46.7085	0.0095	0.0972
3	74.9307	44.4773	0.0114	0.1062
4	76.0919	43.4709	0.0118	0.1082
5	72.9730	45.1778	0.0105	0.1017
6	67.1664	47.0549	0.0097	0.0979
7	76.4549	44.2066	0.0103	0.1011
8	75.1897	44.6044	0.0096	0.0974
average	72.99505	45.19565	0.0104875	0.101825
Pond's Chemicals (Thailand) PARACAP	Mean Gray color	SD Gray color	Mean Rough Mask	SD Rough Mask
1	89.2292	44.8023	0.0158	0.1249
2	83.1006	46.9583	0.0153	0.1226
3	84.1872	46.9619	0.0101	0.1002
4	79.9931	49.4589	0.0119	0.1085
5	87.5128	44.9123	0.0158	0.1248
6	90.2977	43.5259	0.0125	0.1109
7	73.6509	50.4603	0.0108	0.1032
8	82.1971	48.2282	0.0105	0.1020
average	83.771075	46.9135125	0.0128375	0.1121375
Thianakornpatana PATBLU	Mean Gray color	SD Gray color	Mean Rough Mask	SD Rough Mask
1	84.1869	46.2643	0.0079	0.0886
2	80.8959	47.6595	0.0096	0.0975
3	85.2194	45.2461	0.0109	0.1038
4	82.3998	46.9068	0.0073	0.0850
5	85.7203	43.9982	0.0103	0.1008
6	83.3624	46.1740	0.0096	0.0973
7	84.4918	45.1847	0.0093	0.0961
8	82.1471	46.7216	0.0113	0.1059
average	83.55295	46.0194	0.009525	0.096875

BL Hua Co.,Ltd	Mean	SD	Mean	SD
PYRACON 500	Gray color	Gray color	Rough Mask	Rough Mask
1	99.1753	37.8775	0.0185	0.1348
2	87.9358	44.4416	0.0160	0.1255
3	95.6880	38.4749	0.0191	0.1367
4	97.5010	40.7180	0.0168	0.1285
5	91.6583	43.3842	0.0186	0.1350
6	92.7481	46.2932	0.0236	0.1518
7	94.0489	43.2429	0.0172	0.1299
8	91.2184	45.5965	0.0209	0.1430
average	93.746725	42.5036	0.018838	0.13565
GREATER PHARMA	Mean	SD	Mean	SD
MYPARA®	Gray color	Gray color	Rough Mask	Rough Mask
1	79.3376	49.6125	0.0114	0.1062
2	83.2037	48.2029	0.0111	0.1046
3	84.2298	47.6260	0.0123	0.1104
4	84.2586	47.2129	0.0099	0.0988
5	82.0784	48.7984	0.0123	0.1102
6	83.1312	47.9240	0.0118	0.1082
7	83.0850	48.2327	0.0096	0.0977
8	89.0497	44.8965	0.0118	0.1081
average	83.54675	47.81324	0.011275	0.105525
THE JAWARAD CO, LTD.	Mean	SD	Mean	SD
Paracetamol	Gray color	Gray color	Rough Mask	Rough Mask
1	80.8153	46.2990	0.0118	0.1079
2	81.6280	46.3329	0.0100	0.0993
3	80.1770	46.4391	0.0116	0.1071
4	80.8725	46.6629	0.0121	0.1096
5	78.5969	47.6297	0.0103	0.1011
6	80.9603	46.4370	0.0104	0.1014
7	84.5556	44.6338	0.0103	0.1007

8	83.9594	45.2398	0.0112	0.1055
average	81.445625	46.20928	0.010963	0.104075
Thianakornpatana	Mean	SD	Mean	SD
SaRa®	Gray color	Gray color	Rough Mask	Rough Mask
1	97.6310	41.8526	0.0124	0.1109
2	92.9701	43.3852	0.0109	0.1040
3	92.7023	42.9347	0.0094	0.0962
4	88.0113	45.1463	0.0122	0.1099
5	89.6498	43.8155	0.0110	0.1044
6	86.0537	47.0392	0.0104	0.1015
7	84.2833	47.9308	0.0100	0.0993
8	82.9738	47.8719	0.0091	0.0952
average	89.2844125	44.99703	0.010675	0.102675
The British Dispensary	Mean	SD	Mean	SD
Watson Paracetamol	Gray color	Gray color	Rough Mask	Rough Mask
1	81.4082	44.8710	0.0136	0.1157
2	81.2940	46.5501	0.0177	0.1320
3	79.0666	44.1636	0.0186	0.1350
4	119.1434	58.9944	0.0166	0.1277
5	101.0125	53.6261	0.0158	0.1246
6	140.3539	70.2132	0.0190	0.1364
7	183.8171	83.5656	0.0207	0.1423
8	152.3639	76.3009	0.0181	0.1333
average	117.30745	59.78561	0.017513	0.130875
Biolab Co.,Ltd.	Mean	SD	Mean	SD
Boots Paracetamol	Gray color	Gray color	Rough Mask	Rough Mask
1	91.7043	53.1090	0.0116	0.1069
2	85.6583	49.0548	0.0137	0.1163
3	141.9888	76.5879	0.0140	0.1175
4	148.4229	74.8583	0.0153	0.1226
5	75.7125	45.1485	0.0112	0.1053

6	105.0944	62.8775	0.0119	0.1085
7	145.2168	77.5604	0.0161	0.1257
8	118.8791	70.3713	0.0129	0.1127
average	114.084638	63.69596	0.013338	0.114438
Tramadol HCl, Paracetamol				
Jenssen korea ltd.	Mean	SD	Mean	SD
Ultracet®	Gray color	Gray color	Rough Mask	Rough Mask
1	82.8236	32.5875	0.0161	0.1260
2	85.7569	32.6927	0.0173	0.1304
3	83.1018	35.7899	0.0162	0.1261
4	91.3778	35.5780	0.0193	0.1375
5	87.5139	33.1570	0.0130	0.1131
6	84.2522	32.0963	0.0247	0.1551
7	85.0013	34.2371	0.0150	0.1215
8	82.1724	34.9088	0.0104	0.1013
average	85.2499875	33.8809125	0.0165	0.126375
Aspirin				
Unilab	Mean	SD	Mean	SD
(Aspilets®)	Gray color	Gray color	Rough Mask	Rough Mask
1	103.1552	8.5726	0.0347	0.1831
2	99.7694	8.4725	0.0294	0.1689
3	99.9713	8.2985	0.0059	0.0764
4	104.0632	8.6349	0.0176	0.1314
5	99.8573	8.4477	0.0138	0.1168
6	99.4425	8.0830	0.0151	0.1220
7	108.1556	8.6276	0.0145	0.1197
8	99.2190	8.1031	0.0264	0.1603
average	101.7041875	8.4049875	0.019675	0.134825
Edwards	Mean	SD	Mean	SD
B-ASPIRIN®	Gray color	Gray color	Rough Mask	Rough Mask
1	80.8652	44.7809	0.0269	0.1617
2	83.3423	45.1143	0.0283	0.1658

3	81.2472	47.1760	0.0266	0.1608
4	80.4494	45.1303	0.0279	0.1647
5	78.8839	45.6901	0.0298	0.1700
6	84.0179	43.6960	0.0281	0.1651
7	78.9889	45.8845	0.0293	0.1685
8	83.1067	42.7881	0.0282	0.1656
average	81.362688	45.03253	0.028138	0.165275
Osoth Inter				
Laboratories Co.,				
Ltd				
Asprex™81				
	Mean	SD	Mean	SD
	Gray color	Gray color	Rough Mask	Rough Mask
1	97.4441	57.0556	0.0290	0.1679
2	105.0446	58.9088	0.0330	0.1787
3	104.6357	57.4737	0.0284	0.1662
4	99.6052	59.8867	0.0295	0.1693
5	106.0791	59.0729	0.0304	0.1716
6	111.2989	56.2473	0.0335	0.1801
7	108.1389	56.9463	0.0315	0.1746
8	114.9791	54.8165	0.0294	0.1689
average	105.9032	57.55098	0.030588	0.172163
Ibuprofen & Paracetamol				
United Drug				
(Ibutamol®)				
	Mean	SD	Mean	SD
	Gray color	Gray color	Rough Mask	Rough Mask
1	76.2222	40.5421	0.0106	0.1023
2	80.3978	39.8426	0.0149	0.1213
3	79.2528	40.6817	0.0141	0.1180
4	80.8549	38.8301	0.0141	0.1181
5	81.1414	40.5283	0.0143	0.1186
6	80.3018	40.4710	0.0137	0.1164
7	77.6160	40.3664	0.0117	0.1075
8	77.0529	41.0380	0.0101	0.1002
average	79.10498	40.28753	0.012938	0.1128

Thianakornpatana (Torransen®)	Mean Gray color	SD Gray color	Mean Rough Mask	SD Rough Mask
1	83.3775	38.6076	0.0132	0.1142
2	80.5079	40.3984	0.0130	0.1132
3	79.5838	41.1871	0.0137	0.1161
4	78.8172	41.4976	0.0120	0.1087
5	73.2382	44.2014	0.0094	0.0964
6	80.4435	41.1571	0.0118	0.1079
7	80.0643	40.9524	0.0122	0.1097
8	75.1551	43.1970	0.0131	0.1135
average	78.898438	41.39983	0.0123	0.109963
Ranbaxy (Thailand) Co., Ltd. (BRUSTAN®)	Mean Gray color	SD Gray color	Mean Rough Mask	SD Rough Mask
1	87.6625	44.0116	0.0378	0.1907
2	86.5597	44.0116	0.0308	0.1727
3	88.8701	41.3101	0.0310	0.1733
4	88.1815	42.2083	0.0284	0.1660
5	85.9344	42.3200	0.0344	0.1823
6	88.8912	42.3403	0.0386	0.1926
7	93.2364	44.5338	0.0320	0.1761
8	89.9394	45.9035	0.0351	0.1840
average	88.6594	43.3299	0.033513	0.179713
Schumit Co.,Ltd (DOLOGEN®)	Mean Gray color	SD Gray color	Mean Rough Mask	SD Rough Mask
1	63.7563	31.4313	0.0179	0.1326
2	64.8494	30.4114	0.0209	0.1432
3	64.8229	30.0903	0.0283	0.1659
4	68.0665	32.5424	0.0464	0.2103
5	70.7300	27.9105	0.0332	0.1792
6	71.2295	31.1193	0.0181	0.1335
7	67.8591	29.4002	0.0148	0.1208

8	64.6271	31.3799	0.0154	0.1232
average	66.9926	30.53566	0.024375	0.151088
CMED	Mean	SD	Mean	SD
CETO®	Gray color	Gray color	Rough Mask	Rough Mask
1	72.8817	38.9376	0.0152	0.1224
2	73.5237	38.5781	0.0128	0.1123
3	72.5454	39.6209	0.0169	0.1289
4	73.8092	37.6771	0.0154	0.1232
5	73.5408	38.6306	0.0169	0.1290
6	73.0516	36.9105	0.0167	0.1283
7	75.3630	38.9887	0.0155	0.1235
8	72.1529	37.7849	0.0150	0.1217
average	73.358538	38.39105	0.01555	0.123663
T.MAN	Mean	SD	Mean	SD
PHARMA CO.,LTD.	Gray color	Gray color	Rough Mask	Rough Mask
Ibuman Plus®				
1	77.9955	41.2466	0.0113	0.1056
2	78.2472	42.1134	0.0112	0.1052
3	76.4595	42.0085	0.0125	0.1109
4	74.2519	42.5378	0.0098	0.0985
5	81.2287	40.2666	0.0092	0.0954
6	81.1747	40.6786	0.0103	0.1012
7	79.0927	40.4649	0.0130	0.1134
8	81.1898	41.6405	0.0139	0.1171
average	78.705	41.36961	0.0114	0.105913
Ibuprofen				
?????	Mean	SD	Mean	SD
	Gray color	Gray color	Rough Mask	Rough Mask
1	95.4668	14.3715	0.0107	0.1027
2	92.7622	12.6145	0.0066	0.0811
3	91.1453	13.3080	0.0068	0.0819
4	98.6683	14.2823	0.0048	0.0694

5	94.6919	13.3722	0.0064	0.0797
6	89.4321	13.7840	0.0083	0.0906
7	98.6683	14.2823	0.0048	0.0694
8	91.5855	13.8332	0.0046	0.0676
average	94.05255	13.731	0.006625	0.0803
Thianakornpatana	Mean	SD	Mean	SD
(Duran[®])	Gray color	Gray color	Rough Mask	Rough Mask
1	108.0405	15.3875	0.0092	0.0956
2	106.4970	15.2956	0.0085	0.0918
3	106.5122	15.7305	0.0101	0.0998
4	106.9100	15.0142	0.0088	0.0936
5	108.8297	14.5529	0.0071	0.0840
6	109.0065	14.9366	0.0085	0.0918
7	109.4248	15.3271	0.0095	0.0969
8	113.0720	15.7073	0.0082	0.0902
average	108.5365875	15.2439625	0.0087375	0.0929625
Thianakornpatana	Mean	SD	Mean	SD
(Duran[®] 400)	Gray color	Gray color	Rough Mask	Rough Mask
1	80.0739	40.2880	0.0146	0.1198
2	71.3594	35.7950	0.0137	0.1162
3	77.6597	39.5117	0.0145	0.1196
4	71.5775	37.4865	0.0132	0.1143
5	73.5535	39.7542	0.0120	0.1089
6	70.9328	38.6613	0.0124	0.1105
7	68.6168	39.5717	0.0124	0.1108
8	76.8996	40.3160	0.0130	0.1131
average	73.8342	38.9231	0.01323	0.11415
SAMSUNG PHARM	Mean	SD	Mean	SD
(Probufen[®] 400)	Gray color	Gray color	Rough Mask	Rough Mask
1	83.3142	40.8991	0.0152	0.1225
2	85.8708	38.1923	0.0138	0.1165
3	90.5045	39.5903	0.0167	0.1280

4	104.3344	44.0009	0.0161	0.1257
5	85.8989	46.3279	0.0163	0.1265
6	83.0112	38.7608	0.0146	0.1200
7	88.8981	36.4202	0.0136	0.1157
8	90.7289	40.5720	0.0166	0.1276
average	89.07013	40.59544	0.015363	0.122813
Asian Pharmaceutical (Adavil)	Mean Gray color	SD Gray color	Mean Rough Mask	SD Rough Mask
1	85.3083	34.6693	0.0261	0.1596
2	87.0031	34.4162	0.0222	0.1473
3	83.9157	34.3353	0.0375	0.1900
4	84.7006	34.9269	0.0317	0.1753
5	79.8117	35.7868	0.0319	0.1757
6	80.5506	35.7295	0.0387	0.1928
7	81.1784	35.9469	0.0179	0.1326
8	82.5377	35.8267	0.0090	0.0944
average	83.125763	35.2047	0.026875	0.158463
CPL CEFEN® 600	Mean Gray color	SD Gray color	Mean Rough Mask	SD Rough Mask
1	71.7145	30.0126	0.0201	0.1402
2	69.0342	30.2990	0.0182	0.1338
3	71.0221	28.8810	0.0157	0.1244
4	63.6578	31.9893	0.0153	0.1226
5	67.5867	30.9794	0.0201	0.1403
6	67.8066	31.6338	0.0184	0.1343
7	66.5984	30.6945	0.0184	0.1346
8	65.9448	32.6581	0.0143	0.1185
average	67.920638	30.89346	0.017563	0.131088
Reckit Benckiser Nurofen® 400	Mean Gray color	SD Gray color	Mean Rough Mask	SD Rough Mask
1	70.4645	34.0910	0.0134	0.1151

2	71.7020	33.1996	0.0126	0.1115
3	64.4818	30.1636	0.0133	0.1146
4	70.6614	32.5687	0.0137	0.1161
5	67.2460	31.4644	0.0140	0.1175
6	65.2142	30.9491	0.0122	0.1099
7	64.0010	28.7588	0.0131	0.1136
8	63.5035	28.8876	0.0130	0.1131
average	67.1593	31.26035	0.013163	0.113925
TO	Mean	SD	Mean	SD
lbrofen® 400	Gray color	Gray color	Rough Mask	Rough Mask
1	80.9120	35.1278	0.0129	0.1128
2	81.2463	35.0490	0.0139	0.1171
3	81.6340	34.6494	0.0126	0.1117
4	79.7337	34.8922	0.0137	0.1164
5	80.2555	34.9388	0.0131	0.1136
6	79.5543	35.6840	0.0139	0.1171
7	77.7113	35.2934	0.0144	0.1191
8	79.2633	35.4510	0.0140	0.1175
average	80.0388	35.1357	0.013563	0.115663
Sanofi	Mean	SD	Mean	SD
lbgan®	Gray color	Gray color	Rough Mask	Rough Mask
1	79.5126	43.8602	0.0126	0.1117
2	80.5215	43.3565	0.0132	0.1143
3	79.4137	43.1419	0.0111	0.1046
4	80.6275	43.1474	0.0118	0.1080
5	78.0000	44.4736	0.0109	0.1039
6	80.8320	43.3646	0.0128	0.1122
7	80.6884	43.1543	0.0123	0.1101
8	78.3316	44.5336	0.0116	0.1070
average	79.740913	43.62901	0.012038	0.108975

Seven Stars Pharmaceutical Co.,Ltd IBUSTAR FORTE®				
	Mean Gray color	SD Gray color	Mean Rough Mask	SD Rough Mask
1	87.0678	45.8951	0.0252	0.1567
2	89.4891	45.1375	0.0171	0.1296
3	85.9637	45.2371	0.0238	0.1525
4	89.9515	46.3735	0.0146	0.1200
5	84.0862	43.1756	0.0316	0.1749
6	89.2024	40.1457	0.0088	0.0933
7	81.6555	45.0096	0.0281	0.1653
8	85.2942	45.3923	0.0137	0.1163
average	86.5888	44.5458	0.020363	0.138575
Seven Stars Pharmaceutical Co.,Ltd IBUSTAR FORTE®				
	Mean Gray color	SD Gray color	Mean Rough Mask	SD Rough Mask
1	93.2817	49.3125	0.0264	0.1604
2	92.5864	50.6054	0.0131	0.1137
3	84.3555	51.5767	0.0263	0.1599
4	86.5473	51.8762	0.0112	0.1055
5	84.7503	51.1148	0.0225	0.1482
6	70.7496	54.3688	0.0096	0.0976
7	89.6081	49.3797	0.0272	0.1626
8	85.8156	51.9811	0.0112	0.1054
average	85.961813	51.2769	0.018438	0.131663
Seven Stars Pharmaceutical Co.,Ltd IBUSTAR FORTE®				
	Mean Gray color	SD Gray color	Mean Rough Mask	SD Rough Mask
1	79.6093	44.8118	0.0277	0.1641
2	77.0605	45.9399	0.0158	0.1246

3	75.8339	47.2345	0.0284	0.1660
4	86.3320	43.1096	0.0127	0.1119
5	78.2989	46.0766	0.0284	0.1660
6	80.0679	46.2743	0.0142	0.1183
7	81.3586	44.9523	0.0291	0.1681
8	74.6315	47.0209	0.0316	0.1748
average	79.149075	45.67749	0.023488	0.149225
T.MAN PHARMA CO.,LTD. IBUMAN - 400	Mean Gray color	SD Gray color	Mean Rough Mask	SD Rough Mask
1	78.3771	34.2787	0.0276	0.1639
2	77.3533	35.6024	0.0131	0.1136
3	76.3931	35.4666	0.0292	0.1684
4	71.7846	36.6929	0.0105	0.1020
5	73.3564	36.1147	0.0222	0.1475
6	71.7762	36.5735	0.0127	0.1121
7	70.5918	36.2800	0.0261	0.1594
8	78.9951	35.6092	0.0119	0.1086
average	74.82845	35.82725	0.019163	0.134438
Ibuflex 600®	Mean Gray color	SD Gray color	Mean Rough Mask	SD Rough Mask
1	77.4112	33.6503	0.0152	0.1222
2	72.2938	36.9495	0.0216	0.1454
3	74.9205	34.4583	0.0131	0.1138
4	77.1538	35.4489	0.0156	0.1238
5	68.1756	36.1839	0.0155	0.1234
6	76.2230	33.7086	0.0165	0.1275
7	75.5539	36.2517	0.0140	0.1173
8	77.3501	33.9869	0.0247	0.1551
average	74.885238	35.07976	0.017025	0.128563
L.B.S. Laboratory Limited	Mean Gray color	SD Gray color	Mean Rough Mask	SD Rough Mask

S-PRO 600				
1	81.3753	32.4357	0.0204	0.1414
2	78.1473	34.6427	0.0184	0.1346
3	81.3973	32.4952	0.0214	0.1446
4	76.8688	35.8337	0.0165	0.1276
5	84.0613	31.9723	0.0210	0.1435
6	78.3427	35.2562	0.0213	0.1443
7	80.4586	32.1958	0.0248	0.1554
8	76.4959	35.2954	0.0183	0.1341
average	79.6434	33.76588	0.020263	0.140688
Greater Pharma Manufacturing Co.Ltd GREATOFEN®600				
	Mean Gray color	SD Gray color	Mean Rough Mask	SD Rough Mask
1	79.6301	38.0630	0.1188	0.3235
2	80.2881	37.0112	0.0665	0.2492
3	84.1625	36.2136	0.1093	0.3120
4	81.3104	35.0703	0.0366	0.1879
5	83.1494	37.6579	0.1248	0.3305
6	84.4782	35.4870	0.1114	0.3147
7	83.1207	34.8253	0.0328	0.1780
8	83.8385	34.6368	0.0418	0.2001
average	82.497238	36.12064	0.08025	0.261988
Medicpharma Rabufen 400				
	Mean Gray color	SD Gray color	Mean Rough Mask	SD Rough Mask
1	74.9548	34.7944	0.0174	0.1308
2	73.6555	36.6628	0.0154	0.1232
3	74.0432	36.8131	0.0172	0.1301
4	71.4052	37.3613	0.0125	0.1110
5	72.3074	36.7021	0.0163	0.1268
6	75.6776	36.3048	0.0188	0.1357
7	73.0324	37.3981	0.0162	0.1261

8	70.6383	37.2495	0.0249	0.1558
average	73.2143	36.66076	0.017338	0.129938
Meloxicam				
Siam pharmaceutical (Melox[®])	Mean	SD	Mean	SD
	Gray color	Gray color	Rough Mask	Rough Mask
1	109.9699	7.8413	0.0097	0.0980
2	109.7240	7.6321	0.0057	0.0750
3	107.8011	7.7433	1.9139e-04	0.0138
4	111.9281	7.4032	0.0073	0.0849
5	110.1015	7.5491	0.0029	0.0536
6	105.0729	7.4848	0.0033	0.0575
7	110.2139	7.6910	0.0029	0.0540
8	108.0456	7.7404	0.0034	0.0586
average	109.107125	7.63565	0.004423924	0.061925
Boehringer Ingelheim (Mobic[®])	Mean	SD	Mean	SD
	Gray color	Gray color	Rough Mask	Rough Mask
1	71.5173	43.8921	0.0125	0.1110
2	73.0757	43.8937	0.0114	0.1061
3	74.2803	43.5505	0.0117	0.1077
4	77.6973	40.5699	0.0132	0.1139
5	74.5254	42.5743	0.0121	0.1096
6	73.4354	43.9690	0.0132	0.1140
7	75.9162	42.0122	0.0135	0.1153
8	78.6297	40.5684	0.0149	0.1213
average	74.884663	42.6288	0.01281	0.11236
L.B.S (CAMBIC 15 mg)	Mean	SD	Mean	SD
	Gray color	Gray color	Rough Mask	Rough Mask
1	76.3922	46.4041	0.0138	0.1165
2	77.3372	46.0461	0.0167	0.1281
3	76.8782	46.3702	0.0152	0.1223

4	74.5023	46.8908	0.0145	0.1195
5	74.3969	45.4826	0.0121	0.1095
6	70.7351	48.1705	0.0137	0.1162
7	76.5324	45.2447	0.0142	0.1185
8	75.4614	45.7762	0.0148	0.1206
average	75.279463	46.2982	0.01438	0.1189
L.B.S (CAMBIC 7.5)	Mean Gray color	SD Gray color	Mean Rough Mask	SD Rough Mask
1	75.0278	46.6920	0.0176	0.1314
2	89.8215	54.0345	0.0199	0.1395
3	87.1511	54.8703	0.0214	0.1447
4	87.5472	53.9473	0.0274	0.1634
5	89.2157	54.3353	0.0187	0.1356
6	83.6062	55.6823	0.0182	0.1336
7	94.5249	51.8077	0.0224	0.1481
8	91.2972	53.7374	0.0223	0.1478
average	87.27395	53.1384	0.02099	0.14301
Pharmaland (1982) Co.,Ltd (MEL-OD 7.5)	Mean Gray color	SD Gray color	Mean Rough Mask	SD Rough Mask
1	84.9885	47.4458	0.0228	0.1492
2	79.6688	49.2660	0.0182	0.1336
3	79.9917	50.2696	0.0224	0.1481
4	81.7982	49.0247	0.0227	0.1488
5	84.7359	48.5480	0.0213	0.1444
6	79.4183	50.5279	0.0206	0.1420
7	78.5419	49.8043	0.0245	0.1546
8	87.2119	47.0744	0.0186	0.1352
average	82.0444	48.9951	0.02139	0.14449
Unison Laboratories (MELCAM)	Mean Gray color	SD Gray color	Mean Rough Mask	SD Rough Mask
1	72.9798	42.7921	0.0152	0.1223

2	73.2011	43.2679	0.0142	0.1182
3	71.1751	43.4765	0.0137	0.1161
4	74.0672	42.5434	0.0149	0.1213
5	70.1657	43.1910	0.0114	0.1064
6	70.6993	43.1952	0.0126	0.1114
7	75.7876	40.6864	0.0131	0.1135
8	72.8192	42.3973	0.0133	0.1145
average	72.611875	42.6937	0.01355	0.11546
Etoricoxia				
MSD (Thailand) (Arcoxia®)	Mean Gray color	SD Gray color	Mean Rough Mask	SD Rough Mask
1	76.4248	16.0227	0.0255	0.1577
2	80.1439	17.4070	0.0121	0.1095
3	75.5122	17.3564	0.0129	0.1131
4	82.0521	17.5164	0.0137	0.1162
5	78.6854	18.3790	0.0102	0.1007
6	83.5697	18.1971	0.0084	0.0915
7	77.2409	18.2754	0.0115	0.1064
8	85.0623	18.2925	0.0124	0.1108
average	79.83641	17.6808	0.01334	0.11324
Prednisolone				
Medic pharma (Predsomed®)	Mean Gray color	SD Gray color	Mean Rough Mask	SD Rough Mask
1	113.4093	6.1147	0.0059	0.0766
2	116.0712	6.3938	0.0035	0.0594
3	111.8499	6.4021	2.1232e-04	0.0146
4	111.4311	6.4117	0.0043	0.0651
5	111.3752	6.2893	5.1119e-04	0.0226
6	115.5402	6.3160	0.0012	0.0349
7	113.3347	6.2001	0.0103	0.1012
8	111.1066	6.0621	0.0051	0.0712
average	113.01478	6.273725	0.003878	0.0557

Dexa				
????	Mean Gray color	SD Gray color	Mean Rough Mask	SD Rough Mask
1	106.8974	8.0893	0.0075	0.0864
2	111.1675	8.1544	0.0034	0.0582
3	107.5188	6.3679	0.0022	0.0472
4	109.2494	8.2286	0.0053	0.0729
5	112.4263	7.9485	1.3872e-04	0.0118
6	110.9468	7.4061	2.2061e-04	0.0149
7	110.5836	7.5169	2.6826e-04	0.0164
8	112.0699	8.4744	0.0127	0.1118
average	110.1074625	7.7732625	0.003965949	0.05245
Naproxen				
Medic pharma (NASIN®)	Mean Gray color	SD Gray color	Mean Rough Mask	SD Rough Mask
1	104.3283	6.0961	0.0079	0.0885
2	102.5044	6.1160	0.0011	0.0329
3	101.6385	5.9602	9.8606e-05	0.0099
4	102.4561	5.5884	0.0062	0.0786
5	104.4196	5.8902	0.0067	0.0815
6	102.5553	5.8820	0.0022	0.0474
7	102.8587	5.9568	0.0011	0.0328
8	104.0740	5.9304	0.0013	0.0356
average	103.1044	5.927513	0.003325	0.0509
Berlin (Soproxen®)	Mean Gray color	SD Gray color	Mean Rough Mask	SD Rough Mask
1	68.6002	36.4749	0.0441	0.2052
2	75.0784	37.8530	0.0511	0.2202
3	72.3888	34.7881	0.0521	0.2222
4	69.9437	35.6211	0.0505	0.2190
5	69.5104	35.8881	0.0460	0.2095
6	75.7991	37.5874	0.0491	0.2160

7	71.0354	36.1547	0.0442	0.2054
8	77.6173	35.8391	0.0517	0.2214
average	72.4966625	36.2758	0.0486	0.2148625
Siam pharmaceutical (ANNOXEN®-S)	Mean Gray color	SD Gray color	Mean Rough Mask	SD Rough Mask
1	61.2411	30.1287	0.0476	0.2130
2	64.2450	38.5742	0.0358	0.1858
3	78.9005	41.5862	0.0480	0.2138
4	76.0988	43.7657	0.0457	0.2089
5	81.1285	42.0678	0.0537	0.2253
6	80.0274	41.1953	0.0399	0.1957
7	68.4716	36.0161	0.0432	0.2032
8	72.7020	37.9215	0.0513	0.2205
average	72.85186	38.90694	0.04565	0.208275
ATNAHS (Synflex®)	Mean Gray color	SD Gray color	Mean Rough Mask	SD Rough Mask
1	79.2773	46.6636	0.0213	0.1444
2	71.1571	45.4614	0.0085	0.0920
3	84.5833	45.7879	0.0183	0.1341
4	81.9363	46.7381	0.0131	0.1135
5	79.9293	47.0714	0.0178	0.1323
6	80.8935	47.3620	0.0134	0.1149
7	83.9471	45.6409	0.0164	0.1272
8	82.2285	46.5831	0.0172	0.1300
average	80.49405	46.41355	0.01575	0.12355
CPL (NAPROFLEX®)	Mean Gray color	SD Gray color	Mean Rough Mask	SD Rough Mask
1	69.6272	45.1955	0.0152	0.1223
2	66.6494	41.4539	0.0128	0.1126
3	64.1038	42.5102	0.0172	0.1299
4	71.9710	39.9076	0.0148	0.1209

5	72.0851	43.8405	0.0189	0.1362
6	69.8814	43.1940	0.0118	0.1081
7	68.7471	42.5886	0.0139	0.1169
8	67.0266	42.1389	0.0125	0.1111
average	68.76145	42.60365	0.014638	0.11975
Sriprasit Pharma				
(S.P.S)	Mean	SD	Mean	SD
(SONAP)	Gray color	Gray color	Rough Mask	Rough Mask
1	58.3804	33.6580	0.0205	0.1418
2	58.9313	30.7691	0.0118	0.1081
3	57.0550	32.0883	0.0150	0.1215
4	57.3530	32.7378	0.0167	0.1281
5	58.7106	32.5934	0.0195	0.1384
6	61.4408	31.1606	0.0149	0.1212
7	60.1946	32.2133	0.0174	0.1306
8	61.2791	31.4765	0.0187	0.1355
average	59.1681	32.08713	0.016813	0.12815
Sriprasit Pharma				
(S.P.S)	Mean	SD	Mean	SD
(SONAP FORTE)	Gray color	Gray color	Rough Mask	Rough Mask
1	92.5231	35.9474	0.0257	0.1583
2	81.3577	40.6960	0.0412	0.1987
3	86.7562	36.2538	0.0579	0.2335
4	85.4957	36.9483	0.0287	0.1671
5	85.6928	37.3171	0.0254	0.1572
6	84.3852	38.9146	0.0314	0.1744
7	86.6434	36.7234	0.0226	0.1487
8	83.0985	36.8789	0.0354	0.1849
average	85.74408	37.45994	0.033538	0.17785
Nabumetone				
Fascino	Mean	SD	Mean	SD
	Gray color	Gray color	Rough Mask	Rough Mask

1	105.3611	27.9013	0.0671	0.2502
2	107.4631	27.1951	0.0646	0.2458
3	105.7908	28.2489	0.0850	0.2789
4	105.5664	28.1551	0.0863	0.2808
5	104.0866	25.7085	0.0478	0.2134
6	103.1448	27.6989	0.0558	0.2296
7	104.1405	26.8317	0.0630	0.2430
8	103.2781	27.1931	0.0724	0.2591
average	104.85393	27.36658	0.06775	0.2501

Piroxicam

Pfizer (Feldene®)	Mean Gray color	SD Gray color	Mean Rough Mask	SD Rough Mask
1	103.7185	61.1803	0.0107	0.1029
2	98.4610	62.9773	0.0100	0.0995
3	102.8993	61.1630	0.0108	0.1035
4	97.1846	63.2517	0.0093	0.0959
5	102.2891	61.1005	0.0112	0.1055
6	111.1964	57.3937	0.0114	0.1063
7	103.3240	60.5255	0.0111	0.1046
8	101.9772	61.2519	0.0109	0.1037
average	102.631263	61.10549	0.010675	0.102738

Seven Stars Pharmaceutical Co.,Ltd (Fasden®20)	Mean Gray color	SD Gray color	Mean Rough Mask	SD Rough Mask
1	98.8576	59.3992	0.0117	0.1074
2	98.6434	59.7034	0.0110	0.1045
3	89.9968	61.5250	0.0110	0.1041
4	97.2134	59.5383	0.0106	0.1025
5	97.8410	59.1520	0.0107	0.1028
6	96.1780	59.6738	0.0117	0.1076
7	97.0636	59.8946	0.0114	0.1060

8	97.6438	59.2069	0.0104	0.1013
average	96.6797	59.76165	0.011063	0.104525
T.MAN PHARMA CO.,LTD. (Pirox-man®)	Mean	SD	Mean	SD
	Gray color	Gray color	Rough Mask	Rough Mask
1	86.5205	59.5775	0.0161	0.1257
2	85.5811	58.6938	0.0174	0.1308
3	85.2235	59.1584	0.0201	0.1405
4	86.5976	57.6605	0.0190	0.1365
5	90.2885	56.3830	0.0160	0.1256
6	96.2250	55.0220	0.0206	0.1419
7	84.4332	58.2579	0.0200	0.1400
8	86.9504	58.0528	0.0183	0.1340
average	87.727475	57.85074	0.018438	0.134375
Burapha Dispensary Co., Ltd. (PIROXONE)	Mean	SD	Mean	SD
	Gray color	Gray color	Rough Mask	Rough Mask
1	75.1844	49.3672	0.0232	0.1507
2	72.3160	49.2519	0.0216	0.1453
3	72.9066	49.2381	0.0234	0.1512
4	71.0468	48.9515	0.0259	0.1590
5	75.3876	48.4206	0.0252	0.1566
6	68.8551	48.1187	0.0252	0.1567
7	80.2706	45.7136	0.0252	0.1569
8	74.3331	49.2536	0.0258	0.1585
average	73.787525	48.5394	0.024438	0.154363
ห้างหุ้นส่วนจำกัด พัฒนาการเภสัช (NITROPIN-Y)	Mean	SD	Mean	SD
	Gray color	Gray color	Rough Mask	Rough Mask
1	68.6188	48.7296	0.0235	0.1514
2	74.6852	50.5038	0.0235	0.1515
3	70.5289	49.9129	0.0236	0.1517

4	76.4809	50.2984	0.0242	0.1538
5	77.3204	48.9631	0.0252	0.1568
6	73.7762	50.8023	0.0258	0.1584
7	73.5367	50.8856	0.0262	0.1597
8	74.3924	50.6263	0.0258	0.1586
average	73.6674375	50.09025	0.024725	0.155238
Tenoxicam				
Unison laboratories (SEFTIL®)	Mean	SD	Mean	SD
	Gray color	Gray color	Rough Mask	Rough Mask
1	71.6521	39.4521	0.0159	0.1251
2	73.4201	37.7541	0.0186	0.1351
3	71.6245	38.4131	0.0151	0.1218
4	64.3942	40.0376	0.0189	0.1361
5	72.6771	37.3503	0.0172	0.1302
6	67.8196	38.5223	0.0193	0.1377
7	67.3853	39.7653	0.0160	0.1254
8	65.0566	39.6855	0.0153	0.1227
average	69.253688	38.87254	0.017038	0.129263
Mefenamic acid				
Siam pharmaceutical (Fenamic®)	Mean	SD	Mean	SD
	Gray color	Gray color	Rough Mask	Rough Mask
1	78.7460	48.0997	0.0138	0.1165
2	81.9192	49.8084	0.0145	0.1196
3	83.3247	46.7138	0.0144	0.1191
4	84.7144	46.0523	0.0118	0.1079
5	84.7232	45.4402	0.0164	0.1271
6	80.6371	45.4272	0.0134	0.1149
7	82.9119	48.9751	0.0135	0.1153
8	83.8550	46.9822	0.0137	0.1162
average	82.603938	47.18736	0.013938	0.117075
CPL	Mean	SD	Mean	SD

(Conamic® 500)	Gray color	Gray color	Rough Mask	Rough Mask
1	85.9048	48.0764	0.0126	0.1117
2	84.0492	50.0773	0.0137	0.1161
3	88.2372	48.6239	0.0127	0.1118
4	87.3231	48.2994	0.0134	0.1148
5	84.7025	49.5343	0.0154	0.1232
6	88.3529	47.5172	0.0123	0.1104
7	85.6137	49.0730	0.0116	0.1072
8	82.3673	50.3265	0.0109	0.1038
average	85.818838	48.941	0.012825	0.112375
V&P laboratory co ltd (Meomic®)	Mean	SD	Mean	SD
	Gray color	Gray color	Rough Mask	Rough Mask
1	83.0028	46.8820	0.0117	0.1076
2	79.8688	47.6066	0.0110	0.1044
3	80.7673	47.2504	0.0120	0.1090
4	76.2893	49.3466	0.0110	0.1042
5	85.0574	46.6786	0.0144	0.1193
6	85.2744	46.0168	0.0124	0.1107
7	81.2000	46.8602	0.0126	0.1115
8	79.7084	48.0998	0.0146	0.1198
average	81.39605	47.342625	0.0124625	0.1108125
Pharmahop (Fastan fort®)	Mean	SD	Mean	SD
	Gray color	Gray color	Rough Mask	Rough Mask
1	73.5730	42.3666	0.0118	0.1081
2	70.9484	41.8838	0.0112	0.1051
3	70.0627	41.6990	0.0080	0.0890
4	67.6474	42.7361	0.0092	0.0956
5	70.3948	43.9355	0.0097	0.0980
6	73.0044	42.4050	0.0128	0.1125
7	74.5466	41.9334	0.0113	0.1057
8	73.4285	43.7378	0.0113	0.1058

average	71.700725	42.58715	0.010663	0.102475
Sanofi Winthrop industrie (Idarac® 200 mg)	Mean Gray color	SD Gray color	Mean Rough Mask	SD Rough Mask
1	74.7955	41.1594	0.0092	0.0957
2	69.6305	43.0192	0.0083	0.0910
3	73.8069	40.8117	0.0140	0.1176
4	70.8530	43.5014	0.0102	0.1006
5	70.2814	43.0073	0.0103	0.1010
6	75.3980	41.4128	0.0124	0.1109
7	71.8236	40.6960	0.0149	0.1213
8	70.6260	41.3101	0.0142	0.1183
average	72.151863	41.86474	0.011688	0.10705
T.MAN PHARMA CO.,LTD. (ANALGIC-500®)	Mean Gray color	SD Gray color	Mean Rough Mask	SD Rough Mask
1	80.3381	48.9949	0.0120	0.1088
2	82.2830	47.5736	0.0134	0.1149
3	70.5912	49.4954	0.0096	0.0978
4	76.4954	47.0532	0.0109	0.1036
5	80.4994	48.0967	0.0112	0.1051
6	81.0301	48.3088	0.0119	0.1082
7	78.8827	48.0911	0.0110	0.1043
8	79.7193	48.4575	0.0112	0.1054
average	78.7299	48.2589	0.0114	0.106013
T.MAN PHARMA CO.,LTD. (ANALGIC-500®)	Mean Gray color	SD Gray color	Mean Rough Mask	SD Rough Mask
1	81.3875	43.2799	0.0145	0.1196
2	80.4553	43.2905	0.0147	0.1202
3	78.7589	43.2898	0.0147	0.1204
4	70.7697	46.7233	0.0123	0.1101

5	76.8391	43.4051	0.0119	0.1086
6	76.9832	43.8763	0.0144	0.1192
7	77.9819	43.1760	0.0152	0.1225
8	75.2975	44.6794	0.0165	0.1274
average	77.309138	43.96504	0.014275	0.1185
pfizer (Ponstran@500)	Mean Gray color	SD Gray color	Mean Rough Mask	SD Rough Mask
1	82.5745	49.1605	0.0119	0.1085
2	74.1566	52.1842	0.0094	0.0963
3	77.5682	50.3948	0.0115	0.1064
4	79.8976	50.9895	0.0101	0.1002
5	82.1472	51.7241	0.0110	0.1042
6	85.6240	49.9312	0.0117	0.1076
7	82.4192	50.4315	0.0114	0.1060
8	79.5772	50.8799	0.0117	0.1073
average	80.495563	50.71196	0.011088	0.104563
Thianakornpatana (FESPA 500)	Mean Gray color	SD Gray color	Mean Rough Mask	SD Rough Mask
1	78.4086	46.2248	0.0144	0.1190
2	76.5971	47.0677	0.0170	0.1294
3	74.7163	47.6332	0.0134	0.1152
4	72.9597	47.3669	0.0152	0.1223
5	74.3485	46.8519	0.0155	0.1234
6	74.5605	47.6762	0.0132	0.0132
7	75.6222	48.0312	0.0142	0.1182
8	77.1764	47.0623	0.0156	0.1238
average	75.548663	47.23928	0.014813	0.108063
Medic Pharma (Mefamed)	Mean Gray color	SD Gray color	Mean Rough Mask	SD Rough Mask
1	72.6388	37.9239	0.0185	0.1347
2	63.9999	40.4663	0.0167	0.1280
3	59.4626	42.1499	0.0168	0.1286







4	60.4636	41.4232	0.0137	0.1163
5	64.7071	39.5132	0.0141	0.1178
6	59.3477	41.5234	0.0132	0.1139
7	69.2575	39.2633	0.0135	0.1155
8	65.1286	39.8721	0.0147	0.1203
average	64.375725	40.26691	0.01515	0.121888
MacroPhar Co., Ltd (MEFA 500)	Mean Gray color	SD Gray color	Mean Rough Mask	SD Rough Mask
1	68.8302	40.8871	0.0128	0.1124
2	67.0060	41.6474	0.0135	0.1153
3	69.7263	41.8445	0.0136	0.1157
4	62.5382	41.5650	0.0122	0.1099
5	64.2776	41.6758	0.0116	0.1069
6	68.8556	39.9530	0.0152	0.1223
7	70.3858	39.6053	0.0134	0.1149
8	66.4559	41.9669	0.0122	0.1100
average	67.25945	41.14313	0.013063	0.113425
Dicyclomine & Mefenamic acid				
บริษัท เจริญเภสัชแล็บ จำกัด (Mainnox)	Mean Gray color	SD Gray color	Mean Rough Mask	SD Rough Mask
1	85.5653	39.7407	0.0263	0.1599
2	80.0865	40.7300	0.0278	0.1645
3	80.5559	40.1904	0.0171	0.1297
4	76.6391	42.4282	0.0240	0.1532
5	82.3938	39.0726	0.0193	0.1375
6	81.2249	41.3578	0.0297	0.1699
7	78.3082	40.7450	0.0288	0.1673
8	81.1327	40.7842	0.0309	0.1729
average	80.7383	40.63111	0.025488	0.156863
Thianakornpatana (ANPUZZ 520)	Mean Gray color	SD Gray color	Mean Rough Mask	SD Rough Mask















1	84.0823	47.8277	0.0113	0.1058
2	80.5111	46.6729	0.0112	0.1055
3	82.9952	45.6462	0.0126	0.1116
4	80.0516	48.4713	0.0122	0.1097
5	81.8932	46.4413	0.0128	0.1123
6	80.9203	46.5722	0.0120	0.1088
7	76.7227	47.6452	0.0118	0.1082
8	80.2481	46.9366	0.0120	0.1090
average	80.928063	47.02668	0.011988	0.108863

3.2 ผลการวิจัยในการทดสอบหาคุณสมบัติสีของเม็ดยาในแต่ละชนิดเปรียบเทียบกับมาตรฐานสี



ผลการวิจัยได้จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทำการวิเคราะห์องค์ประกอบสีของยาซึ่งสมบัติทางกายภาพทางด้านสมบัติเชิงทัศนศาสตร์ออกเป็น RGB และ Web colors ดังนี้
(<https://color.adobe.com/create/color-wheel/>), (<https://www.colorhexa.com/>)


ตารางที่ 3.2 แสดงข้อมูลสีของยาแต่ละชนิด

ชื่อสามัญ / บริษัท / ชื่อการค้า	RGB mode			CMYK mode				Library
							Web colors	
Diclofenac sodium								
RX chumchon/ Diclofenac® 25 mg	134.2054	115.5745	25.2233	0.5263	0.4532	0.0989	1.0784	#867419 
								Dark yellow (Olive tone).
RX chumchon/ Diclofenac® 50 mg	133.1139	111.7130	18.5611	0.5220	0.4381	0.0728	1.0329	#857013 
								Dark yellow (Olive tone).
Novartis (Thailand)/ Voltaren® 25 mg	148.6045	109.9508	40.3243	0.5828	0.4312	0.1581	1.1721	#956e28 
								Dark orange (Brown tone)
Novartis/Voltaren®SR 75mg	131.4563	104.6374	94.8755	0.5155	0.4103	0.3721	1.2979	#83695f 
								Mostly desaturated dark orange.
Novartis (Thailand)/ Voltaren®SR 10mg	126.8560	77.4315	65.5329	0.4975	0.3037	0.2570	1.0581	#7f4d42 
								Dark moderate red.
Siam Pharmaceutical/ Dosanac® 25 mg	137.5627	101.1823	15.9908	0.5395	0.3968	0.0627	0.9990	#8a6510 
								Dark orange [Brown tone].
Siam Pharmaceutical/	169.8615	102.3238	42.0971	0.6661	0.4013	0.1651	1.2325	#aa662a



Dosanac®50 mg				Dark orange [Brown tone].		
Sriprasit pharma/ Dinac®25mg	160.8175	121.8730	0.9332	0.6307 0.4779 0.0037 1.1123	#a17a01	
Thai Nakorn Patana/ Difelene® 25mg	142.4383	97.3245	0.6521	0.5586 0.3817 0.0026	Dark orange [Brown tone].	
Thai Nakorn Patana/ Difelene®50 mg	177.4112	68.6669	12.9663	0.6957 0.2693 0.0508 1.0159	#b1450d	
T.MAN PHARMA 25 mg	150.6462	101.2209	0.3628	0.5908 0.3969 0.0014	Dark orange [Brown tone].	
Medic pharma 25 mg	171.6221	180.2146	182.9920	0.6730 0.7067 0.7176	Grayish blue.	
Burapha Dispensary 25 mg	140.1179	102.9290	9.9432	0.5495 0.4036 0.0390 0.9921	Dark orange [Brown tone].	
NEW LIFE PHARMA CO., LTD / EOFENAC® 25 mg	157.2997	99.5935	3.9310	0.6169 0.3906 0.0154 1.0228	Dark orange [Brown tone].	
Vesco pharmaceutical/ VESCONAC® 25 mg	158.2751	103.4016	14.1731	0.6207 0.4055 0.0556 1.0818	Dark orange [Brown tone].	
Vesco pharmaceutical/ N- ZEN ®50 mg	138.3613	96.5687	21.2774	0.5426 0.3787 0.0834 1.0047	Dark orange [Brown tone].	
YSP Industries/ VOREN® 50 mg	137.4349	73.5580	5.7032	0.5390 0.2885 0.0224 0.8498	Dark orange [Brown tone].	
Masalab Co.,Ltd./ DINAC-FORTE 50 mg	84.2753	126.9034	149.7901	0.3305 0.4977 0.5874 1.4156	Mostly desaturated dark blue.	
T.MAN PHARM/ VOLTA 50 mg	153.8622	105.2701	0.4802	0.6034 0.4128 0.0019 1.0181	Dark orange [Brown tone].	
Burapha Dispensary Co., Ltd./ BUFENAC FORTE 50 mg	133.8761	98.3424	12.5702	0.5250 0.3857 0.0493 0.9600	Dark orange [Brown tone].	
Diclofenac potassium					Web colors	
Central Poly Trading (CPT)/ Catanac 25 mg	110.5924	116.1643	70.5215	0.4337 0.4555 0.2766 1.1658	Mostly desaturated dark yellow.	
Central Poly Trading /Catanac 50 mg	122.8461	131.9350	71.5807	0.4817 0.5174 0.2807 1.2799	Dark moderate yellow.	
Novartis (Thailand)/	87.2312	64.3844	67.8512	0.3421 0.2525 0.2661 0.8607	#574044	












Cataflam® 25 mg					Very dark grayish red.				
Unison Laboratories co, Ltd./ LESELAM 50 mg	172.8392	81.5902	63.4454	0.6778	0.3200	0.2488	1.2466	#ad523f	
Orphenadrine citrate, Paracetamol								Web colors	
Bausch & Lomb/ Norgesic	112.8520	111.0746	107.8281	0.4426	0.4356	0.4229	1.3010	#716f6c	
Ibuprofen & Paracetamol								Web colors	
The United Drug (1996) Co., Ltd	152.7753	75.0257	37.7088	0.5991	0.2942	0.1479		#994b26	
Thianakornpatana	107.1833	106.2290	105.4717	0.4203	0.4166	0.4136	1.2505	#6b6a69	
CMED/ CETO®	124.6401	75.3342	56.7964	0.4888	0.2954	0.2227	1.0069	#7d4b39	
SCHUMIT 1967 Co.,Ltd/ Dologen®	150.9488	36.4698	95.2311	0.5920	0.1430	0.3735	1.1084	#97245f	
Ranbaxy (Thailand) Co., Ltd./ Brustan®	171.1614	89.1606	47.9244	0.6712	0.3496	0.1879	1.2088	#ab5930	
T.MAN PHARMA CO.,LTD./ Ibuman Plus®	107.9814	99.2977	172.6333	0.4235	0.3894	0.6770	1.4899	#6c63ad	
Acetaminophen								Web colors	
???	98.4632	97.6596	97.6638	0.3861	0.3830	0.3830	1.1521	#626262	
Thai Nakorn Patana/ SaRa®	102.2637	101.2888	101.1746	0.4010	0.3972	0.3968	1.1950	#666565	
OLIC (Thailand)/ Tylenal 500®	104.6433	103.9991	104.4083	0.4104	0.4078	0.4094	1.2276	#696868	
Jenssen korea ltd/ Tylenal 8H®	107.9419	107.0367	106.5391	0.4233	0.4198	0.4178	1.2609	#6c6b6b	
GlaxoSmithKine (ghk) / Panadol 500	128.5131	127.3974	126.7832	0.5040	0.4996	0.4972	1.5008	#817f7f	
GlaxoSmithKine (ghk)/ Panadol® 500 ActiFast™	112.3828	111.2334	110.7049	0.4407	0.4362	0.4341	1.3111	#706f6f	
Medicpharma/ AKAMOL	134.1903	120.4418	38.3436	0.5262	0.4723	0.1504	1.1489	#867826	
T.MAN PHARMA CO.,LTD./	125.4220	118.1441	56.8520	0.4919	0.4633	0.2229	1.1781	#7d7639	

Paraman@500					Dark moderate yellow.				
T.MAN PHARMA CO.,LTD./ T.MAN@500	128.4868	149.6839	116.6737	0.5039	0.5870	0.4575	1.5484	#809675	
								Dark grayish green.	
Acdhon Drug Co.,Ltd/ ACDHON@325	33.2263	75.5946	95.0961	0.1303	0.2964	0.3729	0.7997	#214c5f	
								Very dark blue.	
B L Hua & Co Ltd / Pyrac@500	121.8540	119.9943	74.3936	0.4779	0.4706	0.2917	1.2402	#7a784a	
								Mostly desaturated dark yellow.	
B L Hua & Co Ltd B L Hua @500	100.9190	100.7219	102.7064	0.3958	0.3950	0.4028	1.1935	#656567	
								Very dark grayish blue.	
Medico Remedies Limited/ Paramed@325	114.0334	113.3537	113.0500	0.4472	0.4445	0.4433	1.3350	#727171	
								Very dark grayish red.	
Burapha Dispensary/ BURAPHA paracetamol 500	81.0321	86.9308	92.9368	0.3178	0.3409	0.3645	1.0231	#51575d	
				0.4482	0.4440	0.4430	1.3352	#727171	
	114.2942	113.2120	112.9755					Very dark grayish blue.	
								Very dark grayish red.	
BL Hua Co.,Ltd /PYRACON / 500 mg	105.1447	113.2906	101.1416	0.4123	0.4443	0.3966	1.2532	#697165	
				0.5619	0.5577	0.5598	1.6793	#8f8e8f	
	143.2737	142.2024	142.7391					Very dark grayish green.	
								Dark grayish magenta.	
Pond's Chemicals (Thailand)/ PARACAP/ 500 mg	110.9408	110.0428	110.4016	0.4351	0.4315	0.4329	1.2996	#6f6e70	
								Very dark grayish violet.	
Thianakornpatana/ PATBLU/ 500 mg	112.1091	111.2692	111.6543	0.4396	0.4363	0.4379	1.3139	#706f70	
								Very dark grayish magenta.	
GREATER PHARMA / MYPARA@/ 500 mg	122.0124	121.3693	121.4736	0.4785	0.4760	0.4764	1.4308	#7a7979	
								Dark grayish red.	
THE JAWARAD CO, LTD. /Paracetamol / 500 mg	112.8572	111.7981	111.6177	0.4426	0.4384	0.4377	1.3187	#717070	
								Very dark grayish red.	
Thianakornpatana/ SaRa@/ 500 mg	116.1174	115.3628	115.4498	0.4554	0.4524	0.4527	1.3605	#747373	
								Dark grayish red.	
The British Dispensary/ Watson Paracetamol/ 500 mg	139.6925	139.4404	140.6060	0.5478	0.5468	0.5514	1.6460	#8c8b8d	
								Dark grayish violet.	
Biolab Co.,Ltd./ Boots Paracetamol/ 500 mg	145.8554	145.7986	147.4257	0.5720	0.5718	0.5781	1.7219	#929293	
								Dark grayish blue.	
Tramadol HCl, Paracetamol								Web colors	

Jenssen korea ltd./ Panadol 500	99.6311	91.7626	83.8175	0.3907	0.3599	0.3287		#645c54	
Very dark grayish orange.									
Acetylsalicylic acid									Web colors
Unilab	137.5704	86.6586	61.4324	0.5395	0.3398	0.2409		#8a573d	
Dark moderate orange.									
Edwards / B-ASPIRIN®	126.3506	112.1898	59.5653	0.4955	0.4400	0.2336	1.1690	#7e703c	
Dark moderate yellow.									
Osoth Inter Laboratories Co., Ltd/ Asprex™81	165.6781	132.2769	132.8259	0.6497	0.5187	0.5209	1.6893	#a68485	
Dark grayish red.									
Ibuprofen									Web colors
???	146.5747	49.4199	89.0673	0.5748	0.1938	0.3493		#933159	
Dark moderate pink.									
Thianakornpatana /Duran®	108.1357	105.0933	102.6018	0.4241	0.4121	0.4024		#6c6967	
Very dark grayish orange.									
Thianakornpatana /Duran® 400	167.5283	59.0725	79.7451	0.6570	0.2317	0.3127	1.2014	#a83b50	
Dark moderate red.									
SAMSUNG PHARM IND. CO., LTD.	218.1365	64.7815	116.6433	0.8554	0.2540	0.4574	1.5669	#da4175	
Bright pink.									
Asian Pharmaceutical	163.4060	69.6500	53.4287	0.6408	0.2731	0.2095	1.1235	#a34635	
Dark moderate red.									
CPL/ CEFEN® 600	165.6109	39.2311	72.5771	0.6495	0.1538	0.2846	1.0879	#a62749	
Dark pink.									
Reckit Benckiser/ Nurofen® 400	181.1033	40.6559	72.3706	0.7102	0.1594	0.2838	1.1535	#b52948	
Strong red.									
TO /Ibuprofen® 400F	188.9350	43.7467	94.6664	0.7409	0.1716	0.3712	1.2837	#bd2c5f	
Strong pink.									
Sanofi /Ibgan®	99.8308	98.9698	98.7511	0.3915	0.3881	0.3873	1.1669	#646363	
Very dark grayish red.									
Seven Stars Pharmaceutical Co.,Ltd/ IBUSTAR FORTE®	187.4023	102.9585	61.9351	0.7349	0.4038	0.2429	1.3816	#bb673e	
Moderate orange.									
Seven Stars Pharmaceutical Co.,Ltd/ IBUSTAR FORTE®	150.7397	133.6106	47.8046	0.5911	0.5240	0.1875	1.3026	#978630	
Dark moderate yellow.									
Seven Stars	113.7620	113.0604	112.4313	0.4461	0.4434	0.4409	1.3304	#727170	

Pharmaceutical Co.,Ltd/ IBUSTAR FORTE®					Very dark grayish orange.				
T.MAN PHARMA CO.,LTD./ IBUMAN - 400	156.6157	65.2574	121.6162	0.6142	0.2559	0.4769	1.3470	#9d4170	
ibuflex 600®	203.4961	51.9794	93.0442	0.7980	0.2038	0.3649	1.3667	#cb3460	
L.B.S. Laboratory Limited / S-PRO 600	181.6836	46.8006	93.0848	0.7125	0.1835	0.3650	1.2611	#b62f5d	
Greater Pharma Manufacturing Co.Ltd / GREATOFEN®600	184.4961	70.7143	120.6395	0.7235	0.2773	0.4731	1.4739	#b84779	
Medicpharma/ Rabufen 400	164.4555	48.9563	117.6599	0.6449	0.1920	0.4614	1.2983	#a43176	
Meloxicam								Web colors	
Siam pharmaceutical	112.2528	107.3154	95.8971	0.4402	0.4208	0.3761		#706b60	
Boehringer Ingelheim/ Mobic®	105.8747	104.7156	104.3275	0.4152	0.4106	0.4091	1.2350	#6a6968	
L.B.S/ CAMBIC15/ 15 mg	108.6913	107.2345	106.1040	0.4262	0.4205	0.4161	1.2629	#6d6b6a	
L.B.S/ CAMBIC 7.5/ 7.5 mg	109.3053	107.9052	106.8717	0.4286	0.4232	0.4191	1.2709	#6d6c6b	
Pharmaland (1982) Co.,Ltd / MEL-OD 7.5/ 7.5 mg	115.9089	113.3968	111.3512	0.4545	0.4447	0.4367	1.3359	#74716f	
Unison Laboratories / MELCAM/ 7.5 mg	89.3312	104.7574	98.3772	0.3503	0.4108	0.3858	1.1469	#596962	
MSD (Thailand)/	64.1852	70.2767	59.8166	0.2517	0.2756	0.2346		#3d4543	
Prednisolone								Web colors	
Medic pharma	118.1100	113.5306	110.021	0.4632	0.4452	0.4315		#76726e	
Dexa								Web colors	
???	119.1755	107.3931	47.5754	0.4674	0.4211	0.1866		#776b30	

Nabumetone								Web colors
Nabumetone / Fascino	154.6656	76.5424	88.1579	0.6065	0.3002	0.3457	1.2524	#9b4d58 Dark moderate red. 
Naproxen								Web colors
Medic pharma	119.9739	106.2839	43.7528	0.4705	0.4168	0.1716		#786a2c Dark moderate yellow. 
Berlin	77.1187	92.5633	103.7168	0.3024	0.3630	0.4067	1.0722	#4d5d68 Very dark grayish blue. 
Siam pharmaceutical/ ANNOXEN®-S	27.0428	83.7805	128.7232	0.1061	0.3286	0.5048	0.9394	#1b5481 Dark blue. 
ATNAHS/Synflex®	106.3545	108.4340	112.6394	0.4171	0.4252	0.4417	1.2840	#6a6c71 Very dark grayish blue. 
CPL/NAPROFLEX	100.0889	99.0831	98.7534	0.3925	0.3886	0.3873	1.1683	#646363 Very dark grayish red. 
Sriprasit Pharma (S.P.S)/ SONAP/ 275mg	74.3800	76.2844	81.1269	0.2917	0.2992	0.3181	0.9090	#4a4c51 Very dark grayish blue. 
Sriprasit Pharma (S.P.S)/ SONAP FORTE/ 550mg	120.7233	84.6422	130.4202	0.4734	0.3319	0.5115	1.3168	#795582 Mostly desaturated dark magenta. 
Piroxicam								Web colors
Pfizer /Feldene®	140.3391	139.3045	138.8130	0.5503	0.5463	0.5444	1.6410	#8c8b8b Dark grayish red. 
Seven Stars Pharmaceutical Co.,Ltd / Fasden®20/ 20 mg	135.1568	134.2471	133.4371	0.5300	0.5265	0.5233	1.5798	#878685 Dark grayish orange. 
T.MAN PHARMA CO.,LTD. /Pirox-man®	133.4561	132.3360	130.6153	0.5234	0.5190	0.5122	1.5545	#858483 Dark grayish orange. 
Burapha Dispensary Co., Ltd./ PIROXONE/ 20 mg	122.9569	117.7636	60.0421	0.4822	0.4618	0.2355	1.1795	#7b763c Dark moderate yellow. 
ห้างหุ้นส่วนจำกัด พัฒนาการ เภสัช/ NITROPIN-Y/ 20 mg	112.5847	109.8273	54.8151	0.4415	0.4307	0.2150	1.0872	#716e37 Very dark desaturated yellow. 
Tenoxicam								Web colors
Unison laboratories/ SEFTIL®	123.0531	92.6799	25.7180	0.4826	0.3635	0.1009	0.1009	#7b5d1a Dark orange [Brown tone]. 

Mefenamic acid					Web colors				
Siam pharmaceutical / Fenamic®	121.3584	114.5832	54.3562	0.4759	0.4493	0.2132	1.1384	#797336	
Dark moderate yellow.									
CPL /Conamic® 500/ 500 mg	132.4256	108.1934	61.4185	0.5193	0.4243	0.2409	1.1845	#846c3d	
Dark moderate orange.									
V&P laboratory co ltd / Meomic®	113.9646	110.7310	52.4030	0.4469	0.4342	0.2055	1.0867	#716f34	
Very dark desaturated yellow.									
Pharmahop/ Fastan fort®	104.0456	95.7381	35.7753	0.4080	0.3754	0.1403	0.9238	#686024	
Very dark yellow [Olive tone].									
Sanofi Winthrop industrie / Idarac® 200 mg	99.1566	98.0540	97.9922	0.3888	0.3845	0.3843	1.1577	#636262	
Very dark grayish red.									
T.MAN PHARMA CO.,LTD. ANALGIC-500®/ 500 mg	142.0599	121.1776	87.2842	0.5571	0.4752	0.3423	1.3746	#8e7957	
Mostly desaturated dark orange.									
T.MAN PHARMA CO.,LTD. ANALGIC-500®/ 500 mg	112.2613	103.0310	26.0731	0.4402	0.4040	0.1022	0.9465	#70671a	
Very dark yellow [Olive tone].									
Pfizer/ Ponstran®500/ 500 mg	139.3887	126.4058	87.2171	0.5466	0.4957	0.3420	1.3844	#8b7e57	
Mostly desaturated dark yellow.									
Thianakornpatana FESPA 500/ 500 mg	105.7365	104.8009	105.0040	0.4147	0.4110	0.4118	1.2374	#6a6969	
Very dark grayish red.									
Medic Pharma/ Mefamed	112.7026	103.8130	34.2073	0.4420	0.4071	0.1341	0.9832	#716822	
Very dark yellow [Olive tone].									
MacroPhar Co., Ltd/ MEFA 500/ 500 mg	100.9974	92.9288	38.5219	0.3961	0.3644	0.1511	0.9116	#655d27	
Very dark yellow [Olive tone].									
Dicyclomine & Mefenamic acid					Web colors				
บริษัท เจริญเภสัชแล็บ จำกัด/ Mainnox	186.7300	72.1424	24.8747	0.7323	0.2829	0.0975	1.1127	#bb4819	
Strong orange.									
Thianakornpatana/ ANPUZZ 520	139.7897	122.8083	60.7319	0.5482	0.4816	0.2382	1.2680	#8c7b3d	
Dark moderate yellow.									

บทที่ 4

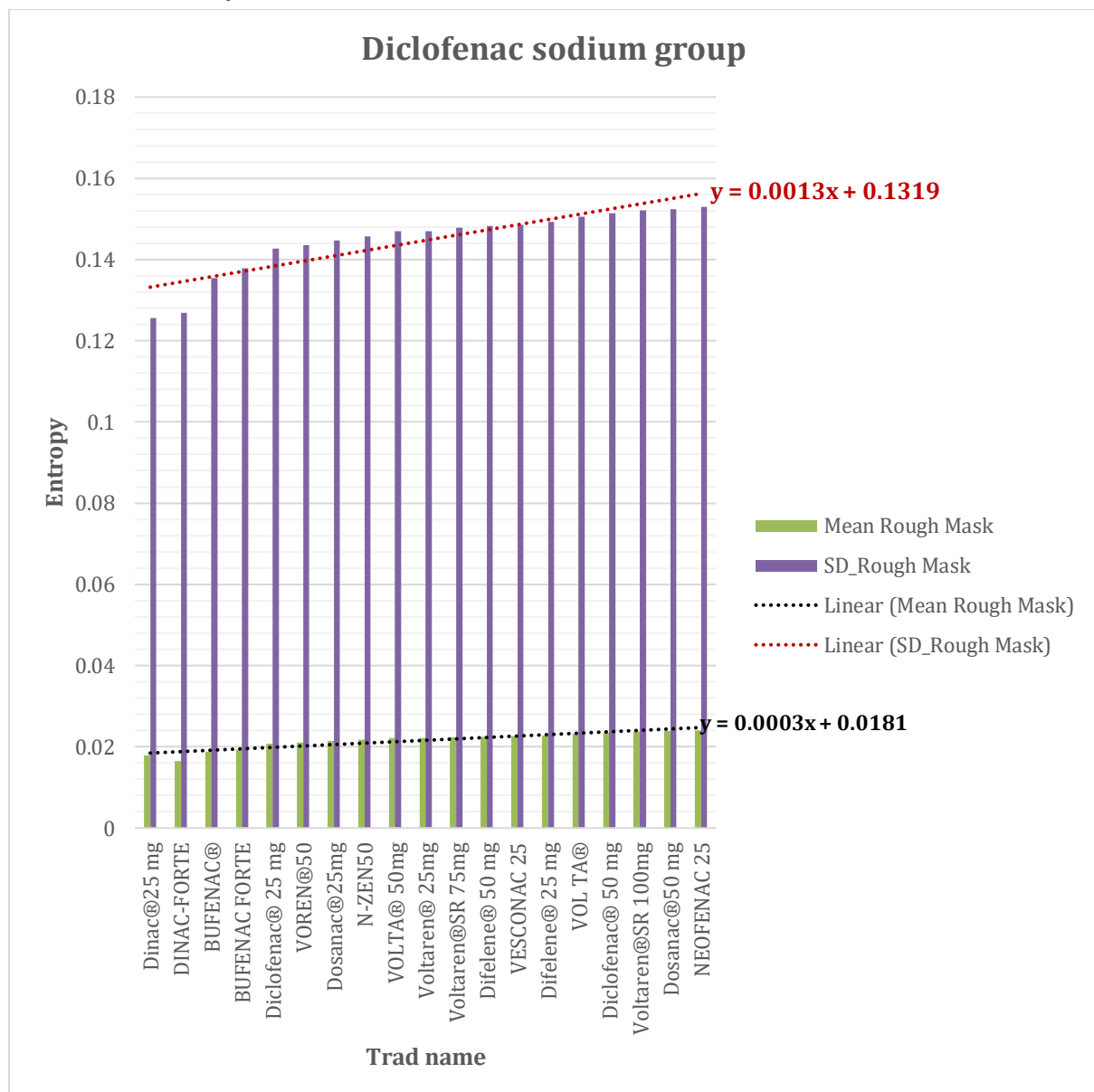
สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

4.1 สรุปผลการทดสอบหาพื้นผิวเม็ดยา

การศึกษาโดยแสดงเอนโทรปีในการบ่งบอกเรียบของผิวยา การเคลือบผิวยา หรือมีขรุขระบนพื้นผิว อาจจะมีการตอกเม็ดยาด้วยหัวซากเครื่องหมายลงบนผิวยา

4.1.1 พื้นผิว Diclofenac sodium

สรุปผลการศึกษาพื้นผิวเม็ดยาที่บ่งบอกถึงความไม่เป็นระเบียบของผิวมากที่สุดไปถึงความไม่เป็นระเบียบของผิวน้อย โดยการจัดเรียงค่าแสดงพื้นผิวมีความไม่เป็นระเบียบของเอนโทรปีก็จะยังมีค่าสูง-ต่ำ ดังแสดงใน ภาพแผนภูมิ 4.1

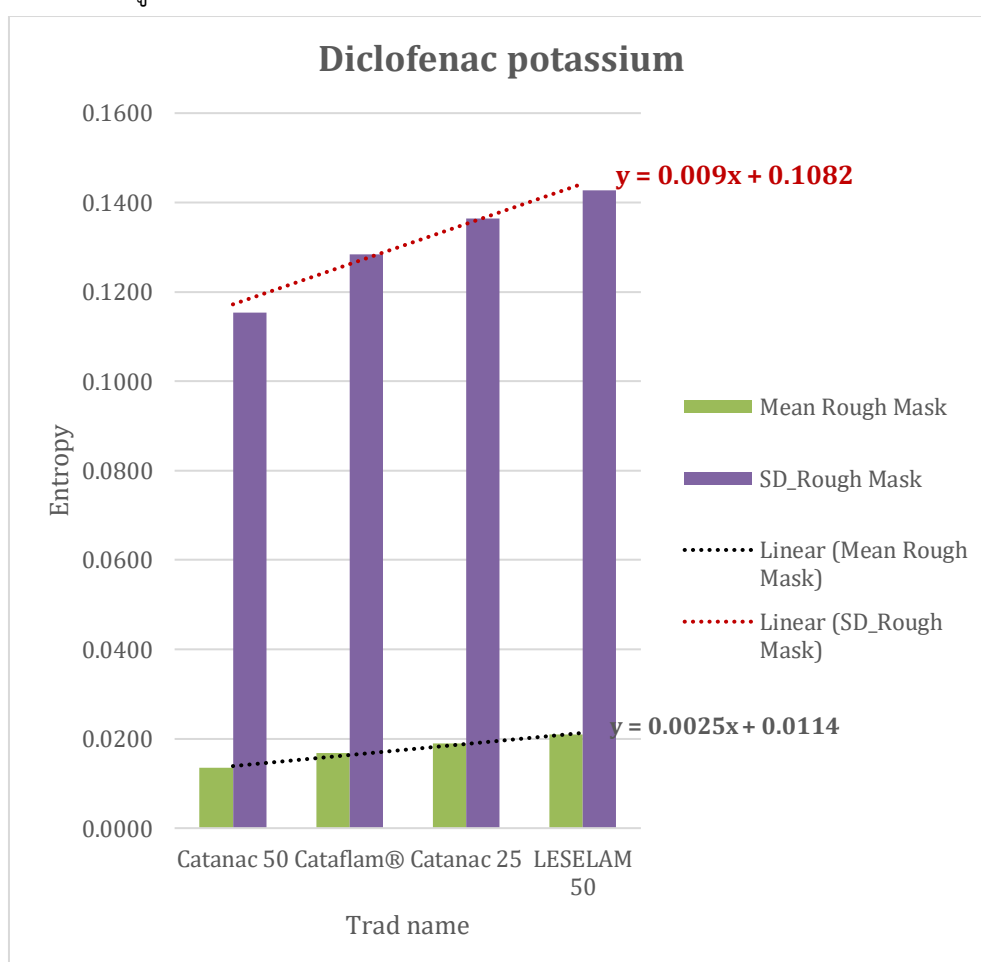


ภาพที่ 4.1 แสดงค่าพื้นผิวมีความไม่เป็นระเบียบของเอนโทรปีของ Diclofenac sodium

ซึ่ง Diclofenac dodium มีจำนวน 19 รายการ พบว่า Dinac[®] ขนาด 25 mg มีค่าเอนโทรปี 0.0179 ± 0.1256 ที่บ่งบอกความไม่เป็นระเบียบของพื้นผิวยาน้อยที่สุด แสดงว่า Dinac[®] พื้นผิวมีความเรียบที่สุด รองลงมา Dinac-Forte[®] มีค่าเอนโทรปี 0.0164 ± 0.1269 แต่ในขณะที่ Neofenac[®] ขนาด 25 mg มีค่าเอนโทรปี 0.0240 ± 0.1529 ที่บ่งบอกความไม่เป็นระเบียบของพื้นผิวยามากที่สุดแสดงว่า พื้นผิวมีความขรุขระที่สุด หาสมการเชิงเส้น $y = 0.0013x + 0.1319$

4.1.2 พื้นผิว Diclofenac potassium

สรุปผลการศึกษาพื้นผิวเม็ดยาที่บ่งบอกถึงความไม่เป็นระเบียบของผิวมากที่สุดไปถึงความไม่เป็นระเบียบของผิวน้อย โดยการจัดเรียงค่าแสดงพื้นผิวมีความไม่เป็นระเบียบของเอนโทรปีก็จะยังมีค่าสูง-ต่ำ ดังแสดงใน ภาพแผนภูมิ 4.2



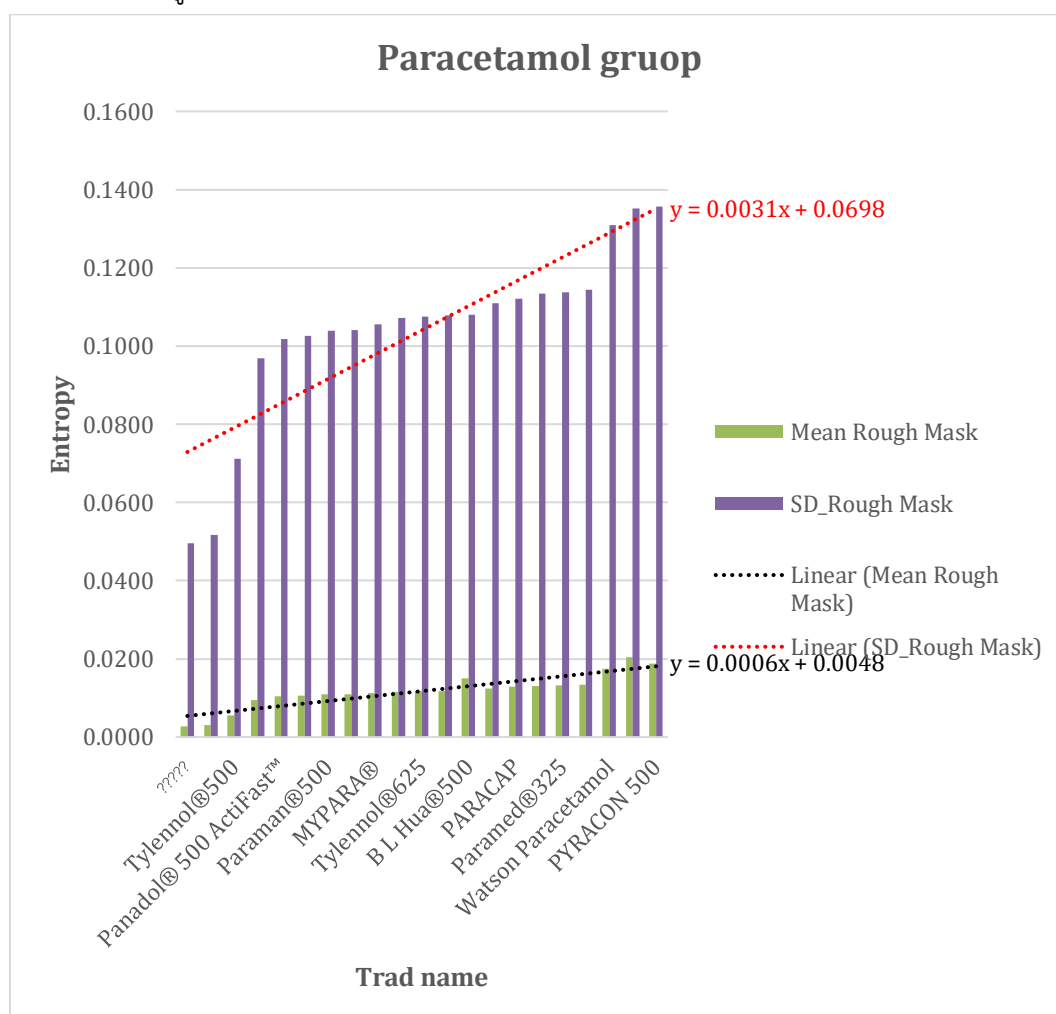
ภาพที่ 4.2 แสดงค่าพื้นผิวมีความไม่เป็นระเบียบของเอนโทรปีของ Diclofenac potassium

ซึ่ง Diclofenac potassium มีจำนวน 4 รายการ พบว่า Catanac[®] ขนาด 50 mg มีค่าเอนโทรปี 0.0135 ± 0.1153 ที่บ่งบอกความไม่เป็นระเบียบของพื้นผิวยาน้อยที่สุด แสดงว่า พื้นผิวมีความเรียบที่สุด แต่

ในขณะที่ Leselam® ขนาด 50 mg มีค่าเอนโทรปี 0.0210 ± 0.1427 ที่บ่งบอกความไม่เป็นระเบียบของพื้นผิว ยามากที่สุดแสดงว่า พื้นผิวยา มีความขรุขระที่สุด หาสมการเชิงเส้น $y = 0.009x + 0.1082$

4.1.3 พื้นผิว Paracetamol

สรุปผลการศึกษาพื้นผิวเม็ดยาที่บ่งบอกถึงความไม่เป็นระเบียบของผิวมากที่สุดไปถึงความไม่เป็นระเบียบของผิวน้อย โดยการจัดเรียงค่าแสดงพื้นผิวมีความไม่เป็นระเบียบของเอนโทรปีก็จะยังมีค่าสูง-ต่ำ ดังแสดงใน ภาพแผนภูมิ 4.3

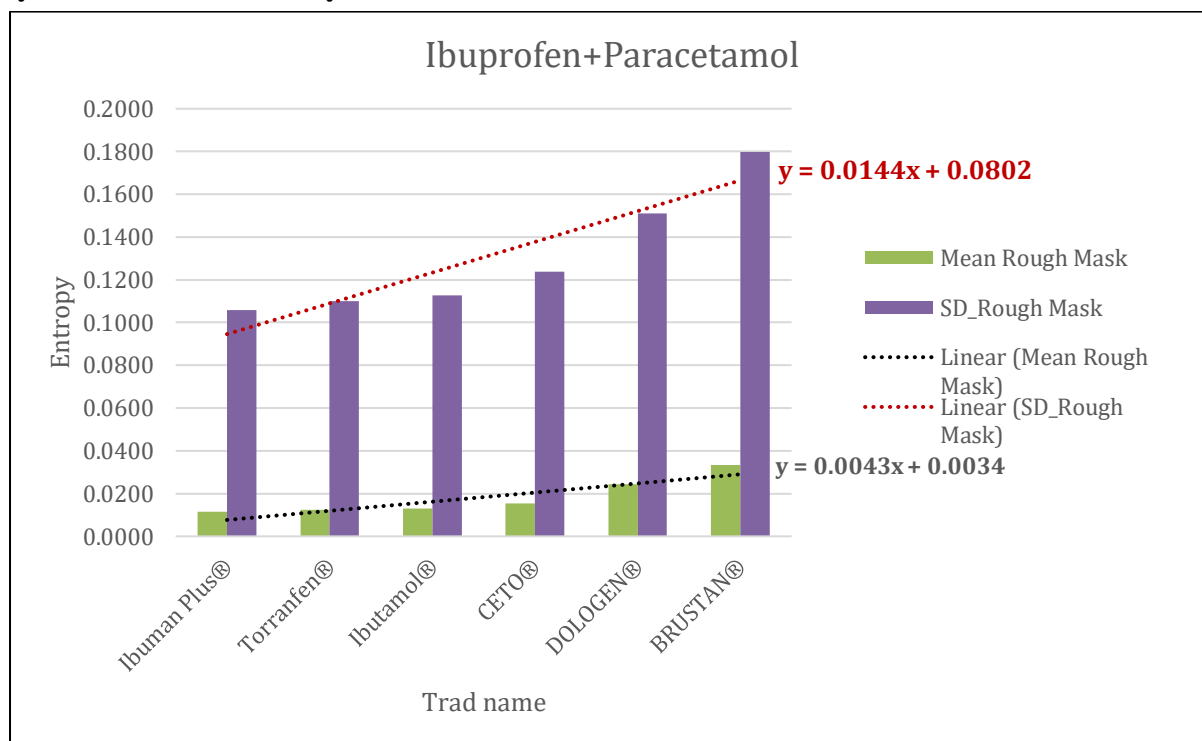


ภาพที่ 4.3 แสดงค่าพื้นผิวมีความไม่เป็นระเบียบของเอนโทรปีของ Paracetamol

ซึ่ง พาราเซตามอล มีจำนวน 21 รายการ พบว่ายาพาราเซตามอล ที่ไม่ทราบแหล่งที่มา ขนาด 500 mg มีค่าเอนโทรปี 0.0027 ± 0.0496 ที่บ่งบอกความไม่เป็นระเบียบของพื้นผิวยาน้อยที่สุด แสดงว่า พื้นผิวมีความเรียบที่สุด รองลงมา SaRa® แบบเม็ดกลม 500 mg มีค่าเอนโทรปี 0.0030 ± 0.0518 แต่ในขณะที่ Pyracon® ขนาด 500 mg มีค่าเอนโทรปี 0.0188 ± 0.1357 ที่บ่งบอกความไม่เป็นระเบียบของพื้นผิวยามากที่สุดแสดงว่า พื้นผิวยา มีความขรุขระที่สุด หาสมการเชิงเส้น $y = 0.0031x + 0.0698$

4.1.4 พื้นผิว Ibuprofen+Paracetamol

สรุปผลการศึกษาพื้นผิวเม็ดยาที่บ่งบอกถึงความไม่เป็นระเบียบของผิวมากที่สุดไปถึงความไม่เป็นระเบียบของผิวน้อย โดยการจัดเรียงค่าแสดงพื้นผิวมีความไม่เป็นระเบียบของเอนโทรปีก็จะยิ่งมีค่าสูง-ต่ำ ดังแสดงใน ภาพแผนภูมิ 4.4

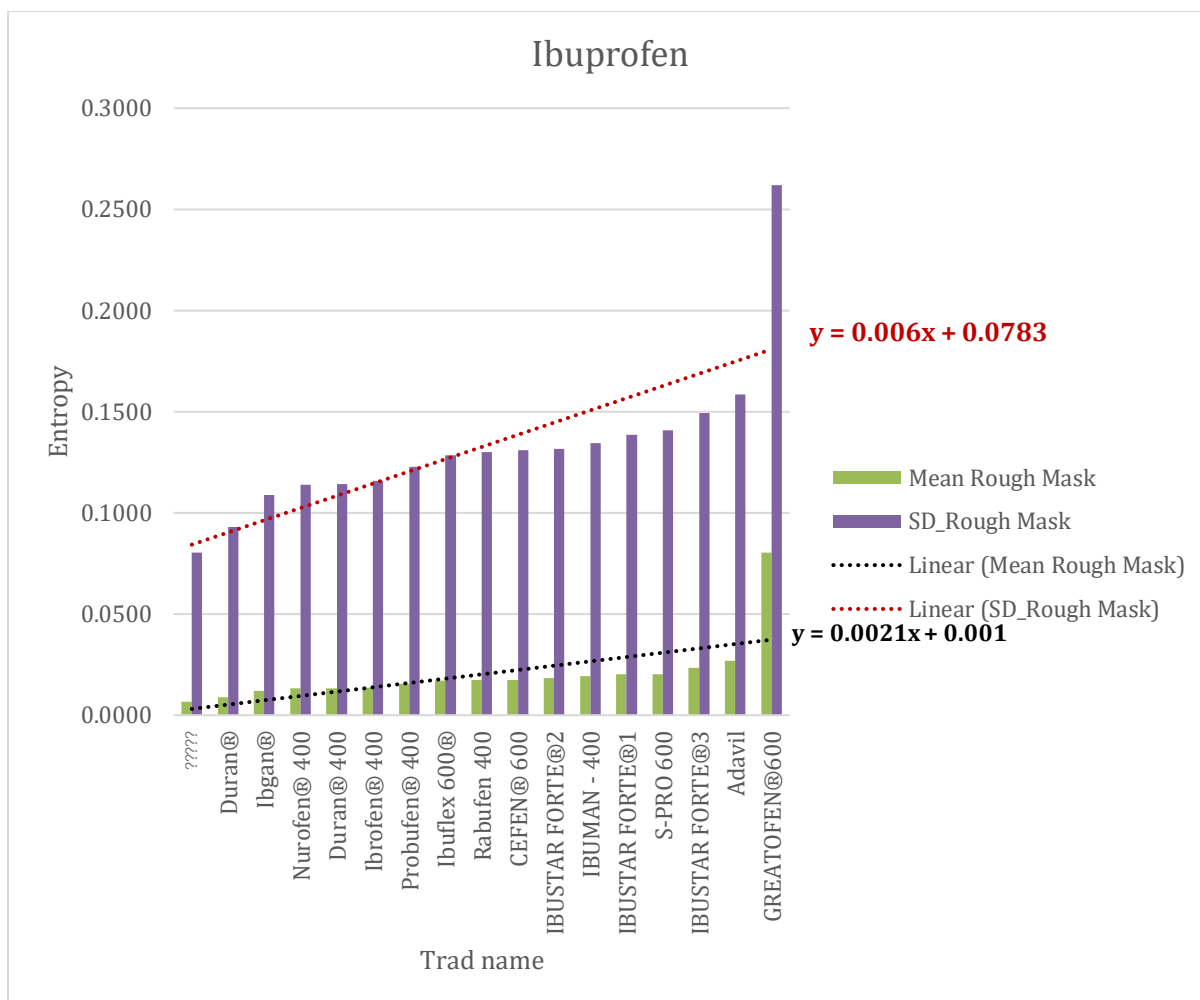


ภาพที่ 4.4 แสดงค่าพื้นผิวมีความไม่เป็นระเบียบของเอนโทรปี Ibuprofen+Paracetamo

ซึ่ง Ibuprofen+Paracetamol มีจำนวน 6 รายการ พบว่า Ibuman Plus® ขนาด 400 mg+325 mg มีค่าเอนโทรปี 0.0114 ± 0.1059 ที่บ่งบอกความไม่เป็นระเบียบของพื้นผิวน้อยที่สุด แสดงว่า พื้นผิวมีความเรียบที่สุด รองลงมา Torranfen® แบบเม็ดกลม ? mg มีค่าเอนโทรปี 0.0123 ± 0.1100 แต่ในขณะที่ BRUSTAN® ขนาด? mg มีค่าเอนโทรปี 0.0335 ± 0.1797 ที่บ่งบอกความไม่เป็นระเบียบของพื้นผิวมากที่สุดแสดงว่าพื้นผิวมีความขรุขระที่สุด หาสสมการเชิงเส้น $y = 0.0144x + 0.0802$

4.1.5 พื้นผิว Ibuprofen

สรุปผลการศึกษาพื้นผิวเม็ดยาที่บ่งบอกถึงความไม่เป็นระเบียบของผิวมากที่สุดไปถึงความไม่เป็นระเบียบของผิวน้อย โดยการจัดเรียงค่าแสดงพื้นผิวมีความไม่เป็นระเบียบของเอนโทรปีก็จะยิ่งมีค่าสูง-ต่ำ ดังแสดงใน ภาพแผนภูมิ 4.5

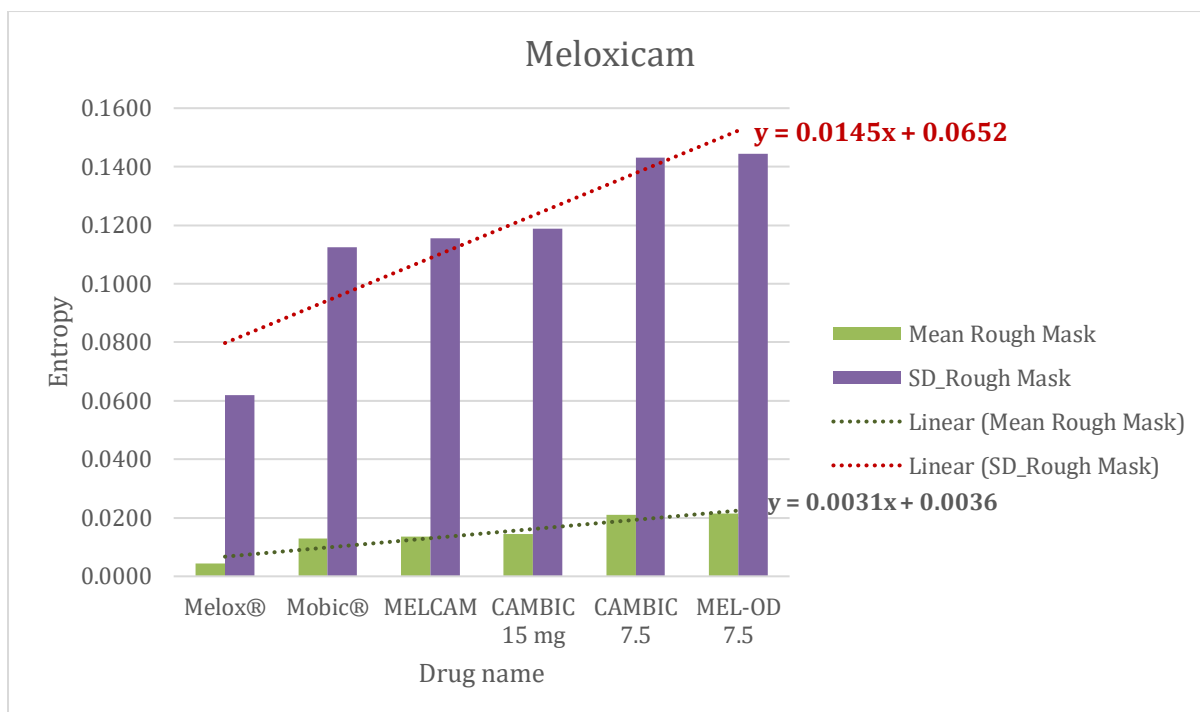


ภาพที่ 4.5 แสดงค่าพื้นผิวที่มีความไม่เป็นระเบียบของเอนโทรปี Ibuprofen

ซึ่ง Ibuprofen มีจำนวน 17 รายการ พบว่ายา Ibuprofen ที่ไม่ทราบแหล่งที่มา ขนาด ? mg มีค่าเอนโทรปี 0.0066 ± 0.0803 ที่บ่งบอกความไม่เป็นระเบียบของพื้นผิวน้อยที่สุด แสดงว่า พื้นผิวมีความเรียบที่สุด รองลงมา Duran® mg มีค่าเอนโทรปี 0.0087 ± 0.0930 แต่ในขณะที่ GREATOFEN® ขนาด 600 mg มีค่าเอนโทรปี 0.0803 ± 0.2620 ที่บ่งบอกความไม่เป็นระเบียบของพื้นผิวมากที่สุดแสดงว่า พื้นผิวมีความขรุขระที่สุด หาสมการเชิงเส้น $y = 0.006x + 0.0783$

4.1.6 พื้นผิว Meloxicam

สรุปผลการศึกษาพื้นผิวเม็ดยาที่บ่งบอกถึงความไม่เป็นระเบียบของผิวมากที่สุดไปถึงความไม่เป็นระเบียบของผิวน้อย โดยการจัดเรียงค่าแสดงพื้นผิวที่มีความไม่เป็นระเบียบของเอนโทรปีก็จะยังมีค่าสูง-ต่ำ ดังแสดงใน ภาพแผนภูมิ 4.6

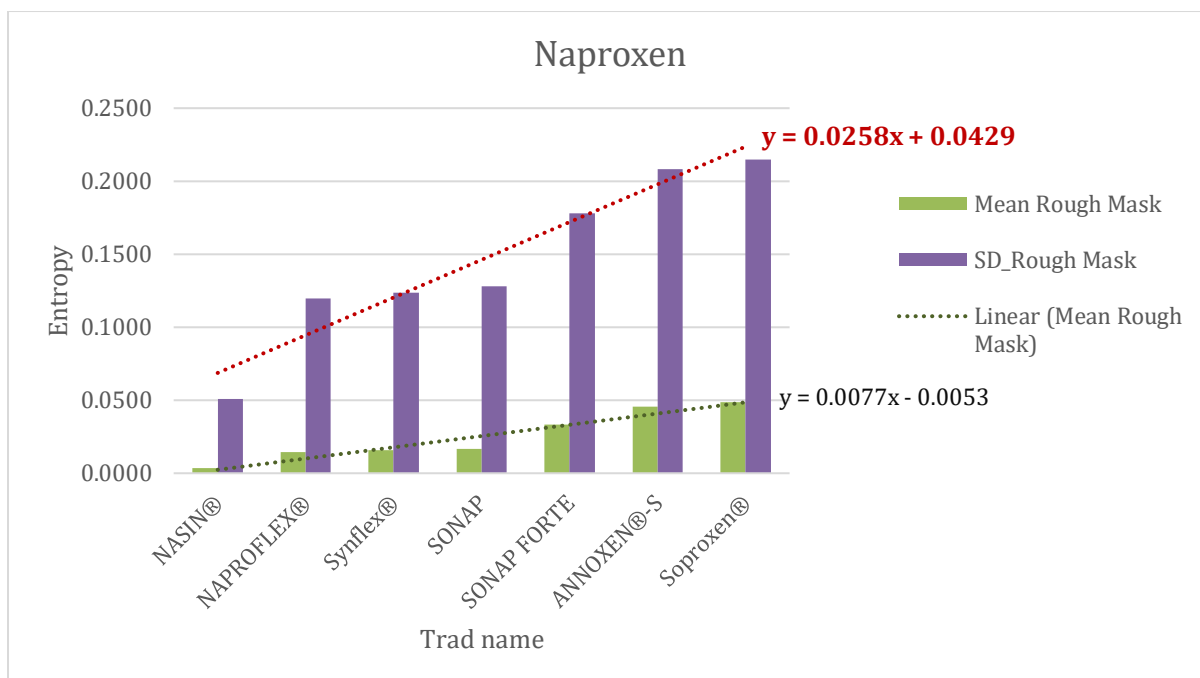


ภาพที่ 4.6 แสดงค่าพื้นผิวมีความไม่เป็นระเบียบของเอนโทรปี Meloxicam

ซึ่ง Meloxicam มีจำนวน 6 รายการ พบว่ายา Melox® ขนาด ? mg มีค่าเอนโทรปี 0.0044 ± 0.0619 ที่บ่งบอกความไม่เป็นระเบียบของพื้นผิวน้อยที่สุด แสดงว่า พื้นผิวมีความเรียบที่สุด รองลงมา Mobic® mg มีค่าเอนโทรปี 0.0128 ± 0.1124 แต่ในขณะที่ MEL-OD 7.5® ขนาด 7.5 mg มีค่าเอนโทรปี 0.0214 ± 0.1445 ที่บ่งบอกความไม่เป็นระเบียบของพื้นผิวมากที่สุดแสดงว่า พื้นผิวมีความขรุขระที่สุด หาสมการเชิงเส้น $y = 0.0145x + 0.0652$

4.1.7 พื้นผิว Naproxen

สรุปผลการศึกษาด้านพื้นผิวเม็ดยาที่บ่งบอกถึงความไม่เป็นระเบียบของผิวมากที่สุดไปถึงความไม่เป็นระเบียบของผิวน้อย โดยการจัดเรียงค่าแสดงพื้นผิวมีความไม่เป็นระเบียบของเอนโทรปีก็จะยังมีค่าสูง-ต่ำ ดังแสดงใน ภาพแผนภูมิ 4.7

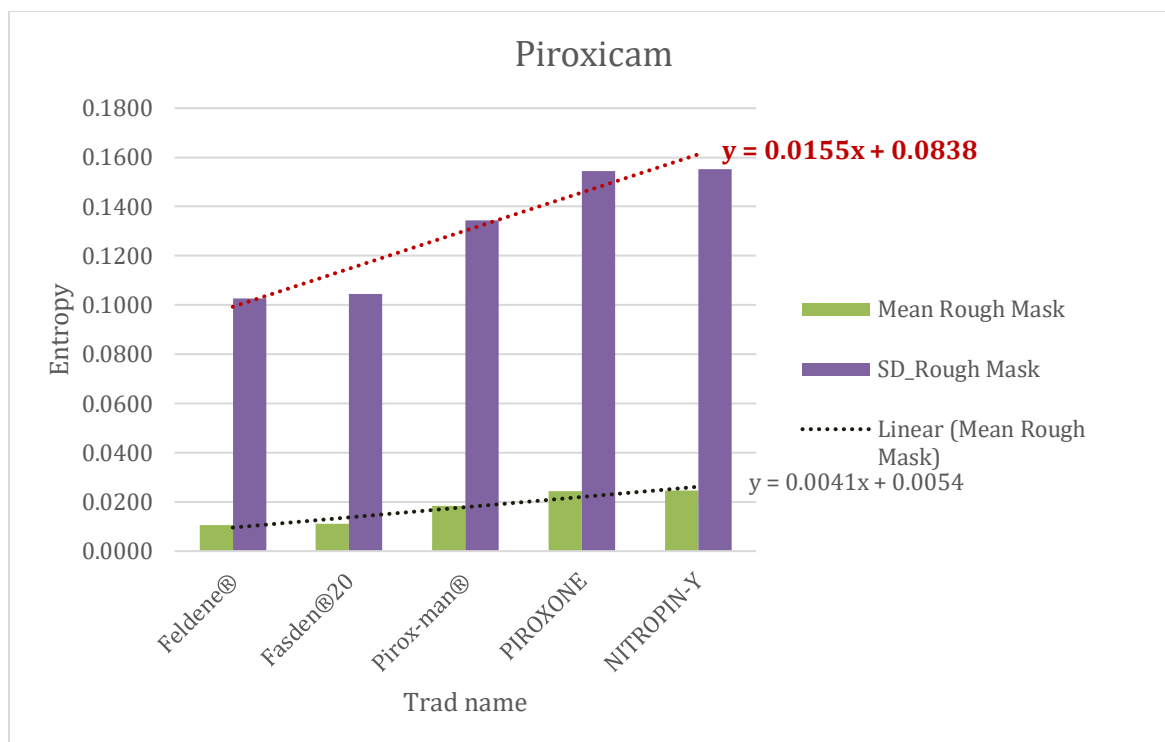


ภาพที่ 4.7 แสดงค่าพื้นผิวมีความไม่เป็นระเบียบของเอนโทรปี Naproxen

ซึ่ง Naproxen มีจำนวน 7 รายการ พบว่ายา Nasin® ขนาด ? mg มีค่าเอนโทรปี 0.0033 ± 0.0509 ที่บ่งบอกความไม่เป็นระเบียบของพื้นผิวน้อยที่สุด แสดงว่า พื้นผิวมีความเรียบที่สุด รองลงมา Naproflex® mg มีค่าเอนโทรปี 0.0146 ± 0.1198 แต่ในขณะที่ Soproxen® ขนาด mg มีค่าเอนโทรปี 0.0486 ± 0.2149 ที่บ่งบอกความไม่เป็นระเบียบของพื้นผิวมากที่สุดแสดงว่า พื้นผิวมีความขรุขระที่สุด หาสมการเชิงเส้น $y = 0.0258x + 0.0429$

4.1.8 พื้นผิว Piroxicam

สรุปผลการศึกษาพื้นผิวเม็ดยาที่บ่งบอกถึงความไม่เป็นระเบียบของผิวมากที่สุดไปถึงความไม่เป็นระเบียบของผิวน้อย โดยการจัดเรียงค่าแสดงพื้นผิวมีความไม่เป็นระเบียบของเอนโทรปีก็จะยิ่งมีค่าสูง-ต่ำ ดังแสดงใน ภาพแผนภูมิ 4.8

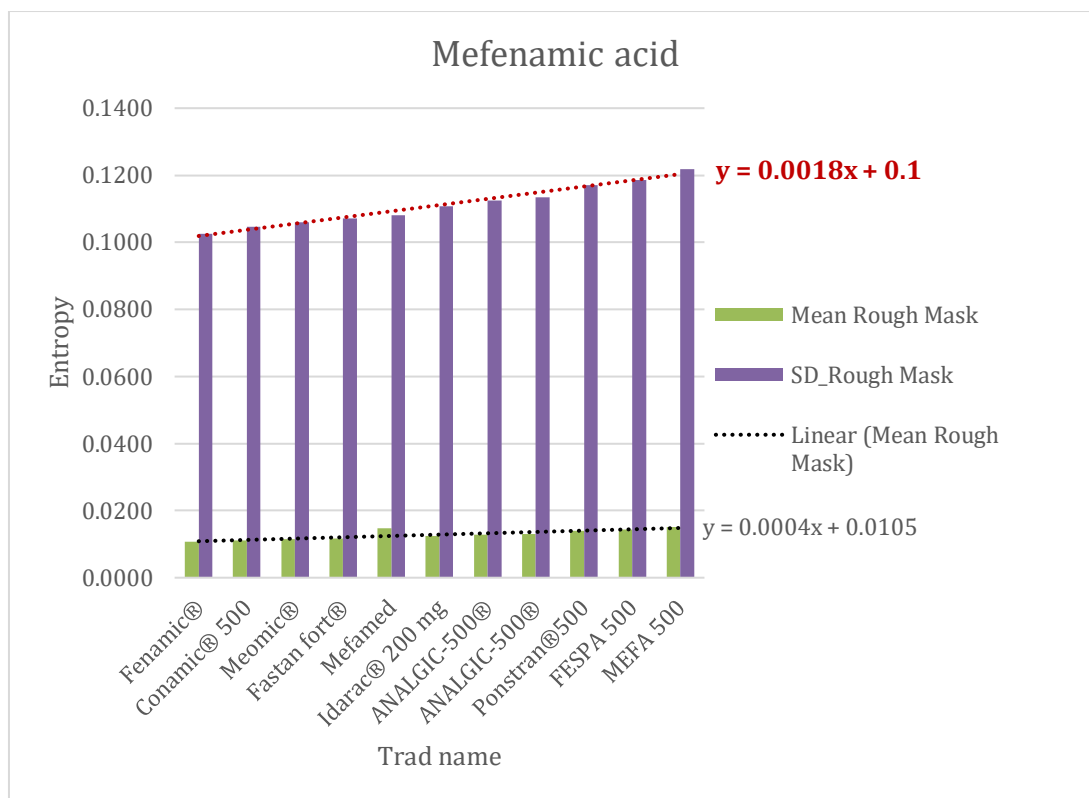


ภาพที่ 4. 8 แสดงค่าพื้นผิวมีความไม่เป็นระเบียบของเอนโทรปี Piroxicam

ซึ่ง Piroxicam มีจำนวน 5 รายการ พบว่ายา Feldene® ขนาด ? mg มีค่าเอนโทรปี 0.0107 ± 0.1027 ที่บ่งบอกความไม่เป็นระเบียบของพื้นผิวน้อยที่สุด แสดงว่า พื้นผิวมีความเรียบที่สุด รองลงมา Fasden® 20 mg มีค่าเอนโทรปี 0.0111 ± 0.1045 แต่ในขณะที่ NITROPIN-Y® ขนาด mg มีค่าเอนโทรปี 0.0247 ± 0.1552 ที่บ่งบอกความไม่เป็นระเบียบของพื้นผิวยามากที่สุดแสดงว่า พื้นผิวมีความขรุขระที่สุด หาสมการเชิง $y = 0.0155x + 0.0838$

4.1.9 พื้นผิว Mefenamic acid

สรุปผลการศึกษาพื้นผิวเม็ดยาที่บ่งบอกถึงความไม่เป็นระเบียบของผิวมากที่สุดไปถึงความไม่เป็นระเบียบของผิวน้อย โดยการจัดเรียงค่าแสดงพื้นผิวมีความไม่เป็นระเบียบของเอนโทรปีก็จะยิ่งมีค่าสูง-ต่ำ ดังแสดงใน ภาพแผนภูมิ 4.9

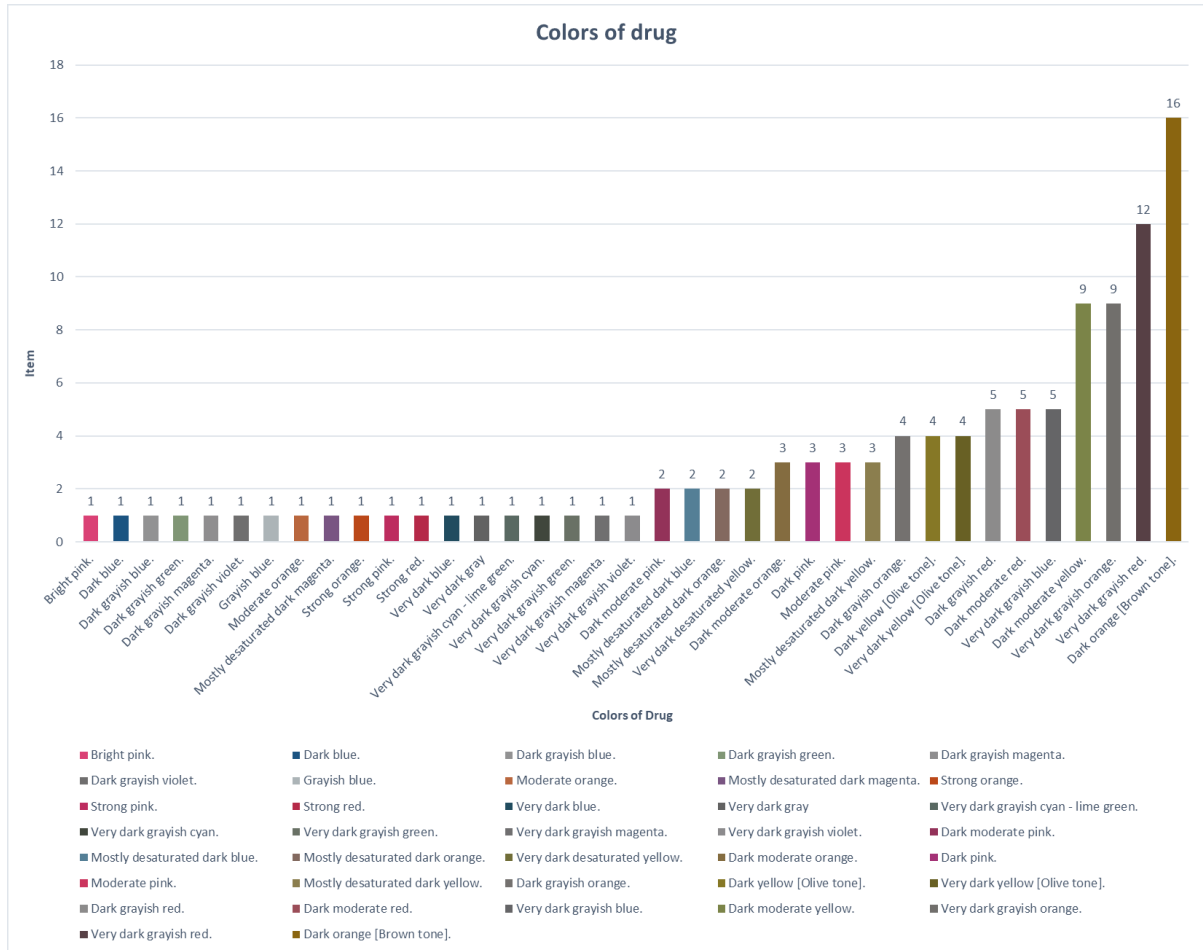


ภาพที่ 4.9 แสดงค่าพื้นผิวมีความไม่เป็นระเบียบของเอนโทรปี Mefenamic acid

ซึ่ง Mefenamic acid มีจำนวน 11 รายการ พบว่ายา Fenamic® ขนาด ? mg มีค่าเอนโทรปี 0.0107 ± 0.1025 ที่บ่งบอกความไม่เป็นระเบียบของพื้นผิวน้อยที่สุด แสดงว่า พื้นผิวมีความเรียบที่สุด รองลงมา Conamic® 500 mg มีค่าเอนโทรปี 0.0111 ± 0.1046 แต่ในขณะที่ MEFA® ขนาด 500 mg มีค่าเอนโทรปี 0.0152 ± 0.1219 ที่บ่งบอกความไม่เป็นระเบียบของพื้นผิวมากที่สุด แสดงว่า พื้นผิวมีความขรุขระที่สุด หาสมการเชิง $y = 0.0018x + 0.1$

4.2 สรุปผลการทดสอบหาสีเม็ดยา

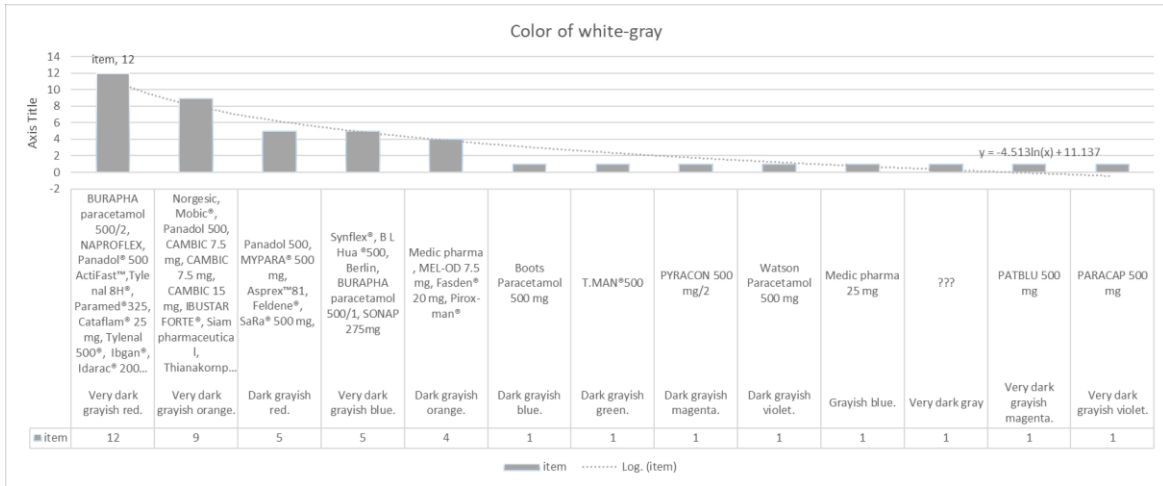
การศึกษาองค์ประกอบสีทางกายภายด้วยการวิเคราะห์พื้นที่ที่กำหนดขอบเขต (Area of interest) จากการตัดภาพ (Cropping) แบบเจาะจง ให้ผลการทดสอบโดยการแสดงการจำแนกสีของเม็ดยาได้ 37 เฉดสี จากจำนวนยา 121 รายการ พบว่ารายการยาจำแนกสีส้มเข้ม (โทนน้ำตาล) จำนวน 16 รายการ



ภาพที่ 4.10 แสดงการจำแนกสีของเม็ดยา

4.2.1 การแยกองค์ประกอบภาพด้วยสี RGB: ในกลุ่มสี ขาว-เทา

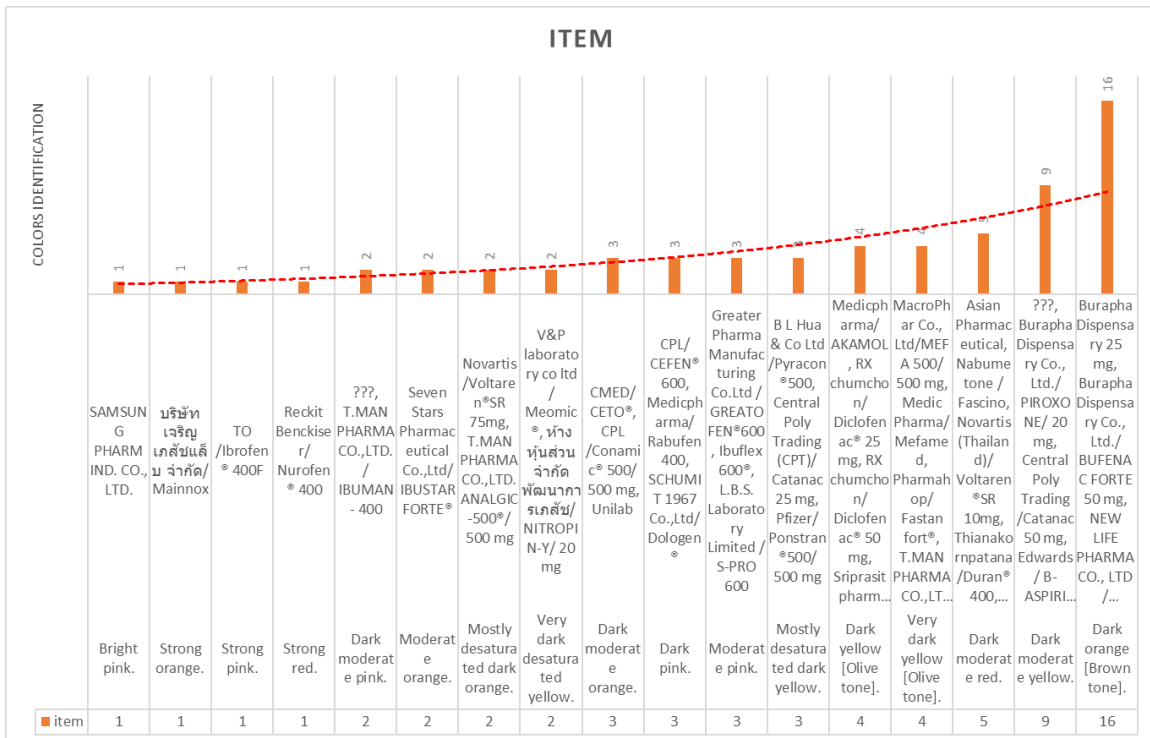
กลุ่มเม็ดยาสีขาว สามารถจำแนกเฉดสี 42 รายการ ที่สัดส่วนองค์ประกอบสี RGB ในปริมาณใกล้เคียงกัน ซึ่งประกอบไปด้วยเฉด Very dark grayish red: 12 รายการ, Very dark grayish orange: 9 รายการ, Very dark grayish blue: 5 รายการ, Dark grayish red: 5 รายการ, Dark grayish orange: 4 รายการ, Very dark grayish violet: 1 รายการ, Very dark grayish magenta: 1 รายการ, Very dark gray: 1 รายการ, Grayish blue: 1 รายการ, Dark grayish violet: 1 รายการ, Dark grayish magenta: 1 รายการ, Dark grayish blue: 1 รายการ



ภาพที่ 4.11 แสดงการจำแนกสีขาว-เทา

4.2.2 การแยกองค์ประกอบกายภาพด้วยสี R: ในกลุ่มสีแดง ชมพู ส้ม และเหลือง

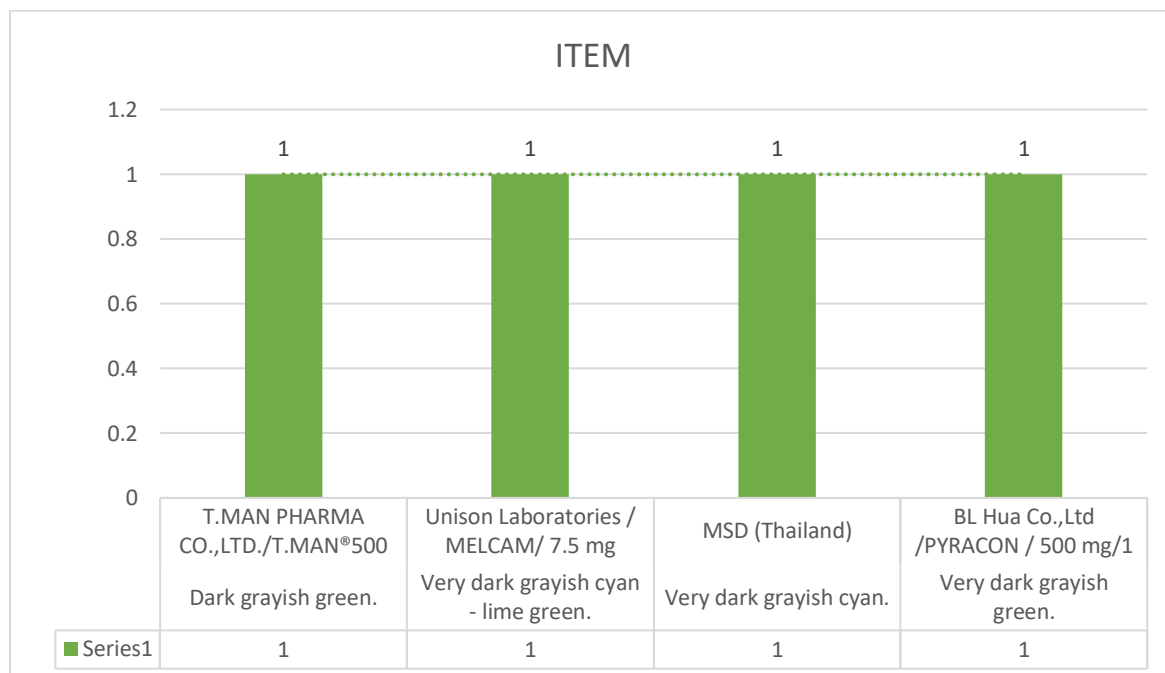
กลุ่มเม็ดยา สีแดง ชมพู ส้ม และเหลือง ที่สัดส่วนองค์ประกอบสี R เป็นส่วนใหญ่ สามารถ จำแนกเฉดสี 62 รายการ ประกอบไปด้วยกลุ่มเฉดสีแดง Strong red 1 รายการและ Dark moderate red 5 รายการ กลุ่มเฉดสีชมพู Bright pink. 1รายการ, Strong pink 1รายการ, Dark moderate pink 2 รายการ, Dark pink 3 รายการ และ Moderate pink 3รายการ กลุ่มเฉดสีส้ม Strong orange 1รายการ, Moderate orange 2รายการ, Mostly desaturated dark orange 2 รายการ, Dark moderate orange 3รายการ และ Dark orange (Brown tone) 16รายการ



ภาพที่ 4.12 แสดงการจำแนกสีแดง ชมพู ส้ม และเหลือง

4.2.3 การแยกองค์ประกอบกายภาพด้วยสี G: สีเขียว

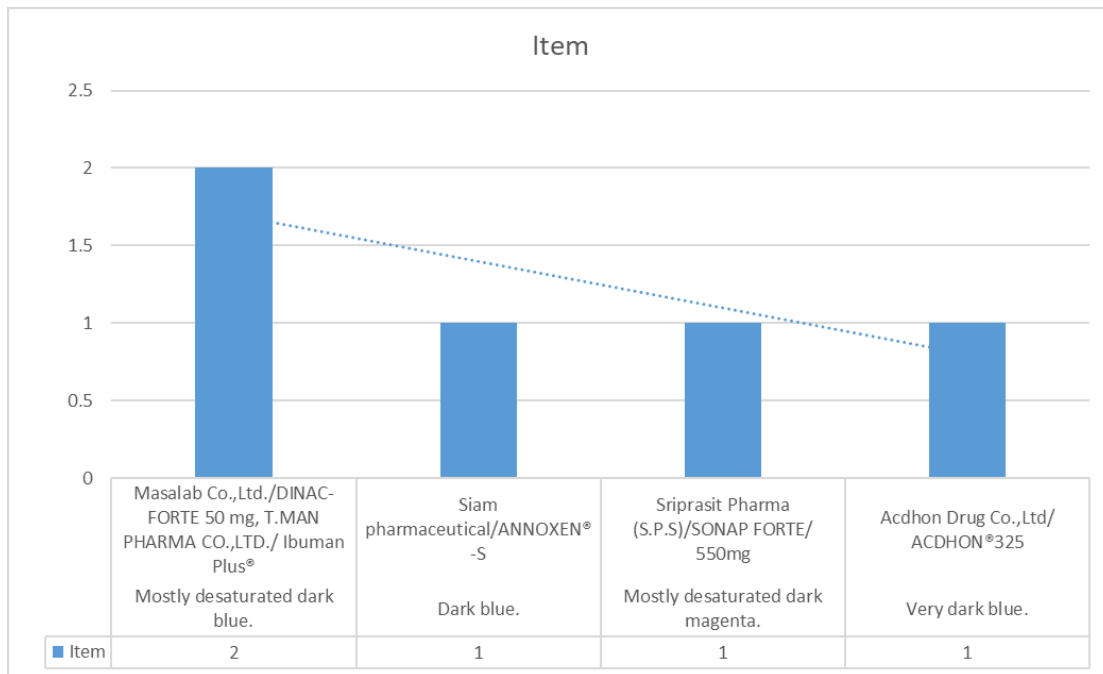
กลุ่มเม็ดยา สีเขียว ที่สัดส่วนองค์ประกอบสี G เป็นส่วนใหญ่ สามารถจำแนกเฉดสี 4 รายการประกอบไปด้วยกลุ่มเฉดสีเขียว Dark grayish green, Very dark grayish cyan - lime green, Very dark grayish cyan และ Very dark grayish green อย่างละ 1 รายการตามลำดับ



ภาพที่ 4.13 แสดงการจำแนกสีเขียว

4.2.3 การแยกองค์ประกอบกายภาพด้วยสี B: สีฟ้า น้ำเงิน และม่วง

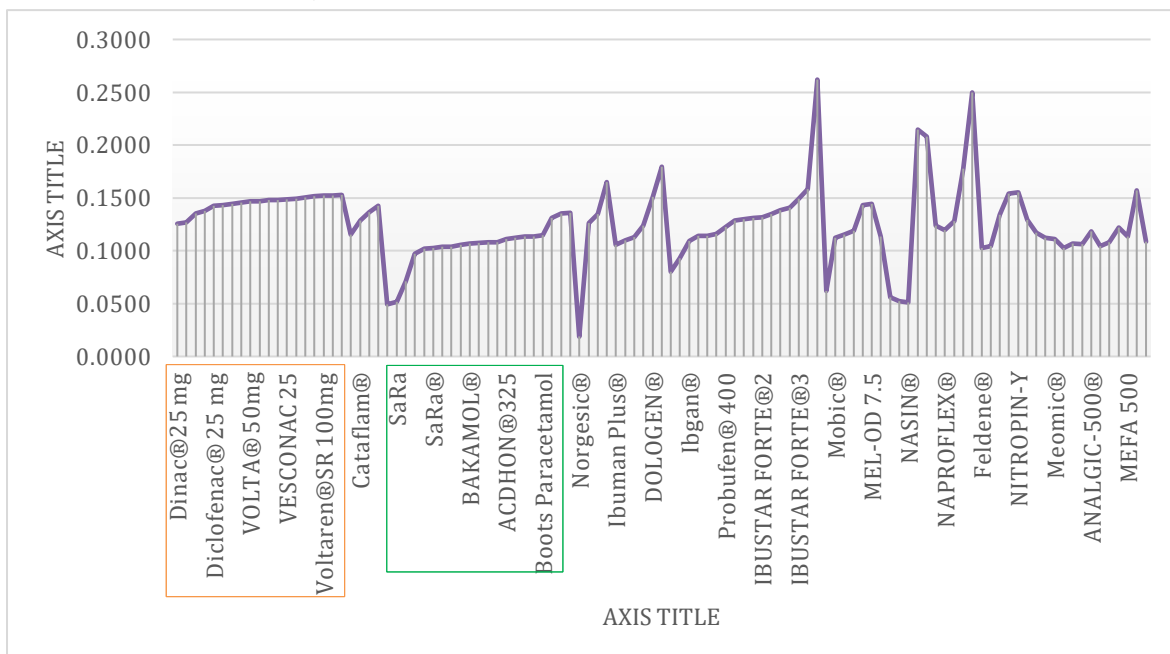
กลุ่มเม็ดยา สีฟ้า น้ำเงิน และม่วง ที่สัดส่วนองค์ประกอบสี B เป็นส่วนใหญ่ สามารถจำแนกเฉดสี 5 รายการ ประกอบไปด้วยกลุ่มเฉดสีฟ้า น้ำเงิน และม่วง Mostly desaturated dark blue 2 รายการ และ Dark blue, Mostly desaturated dark magenta, Very dark blue อย่างละ 1 รายการตามลำดับ



ภาพที่ 4.14 แสดงการจำแนกสีฟ้า น้ำเงิน และม่วง

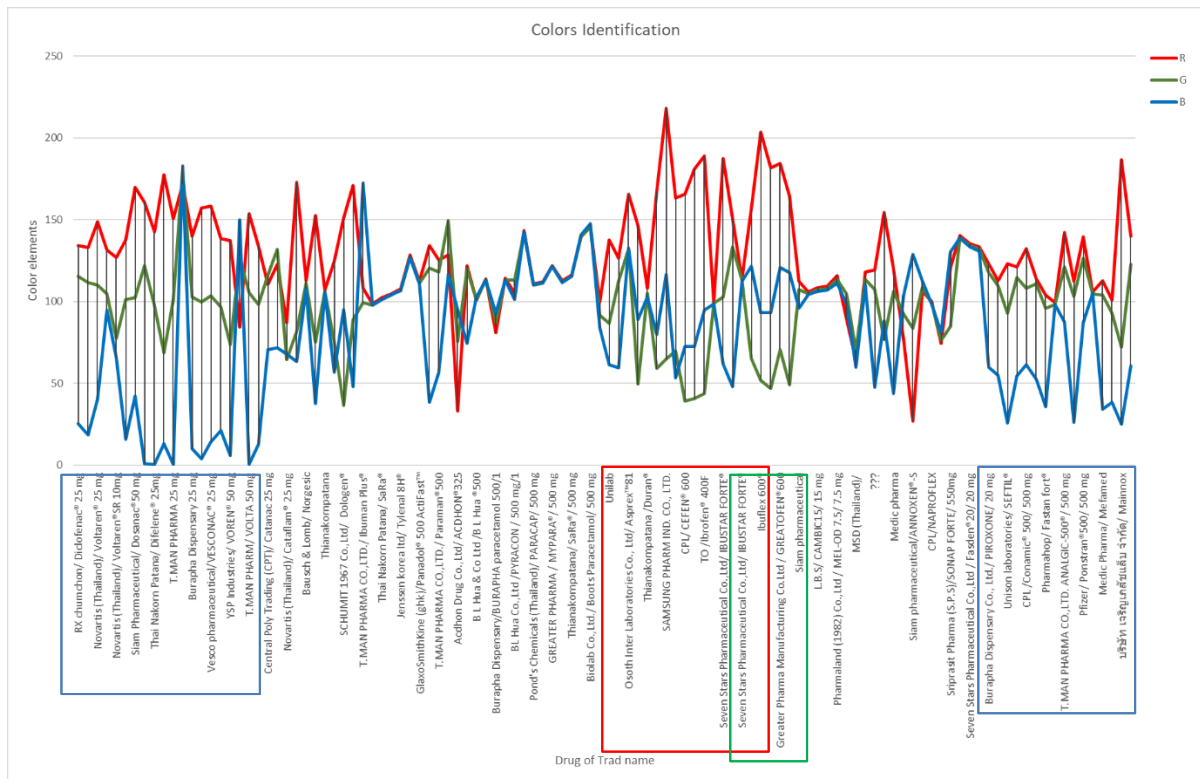
4.3 สรุปผลการทดลองตามวัตถุประสงค์ดังนี้

- (1) การศึกษาลักษณะคุณสมบัติการยึดเกาะแป็งในเม็ดยา โดยการวิเคราะห์ drug surface อาศัยเทคนิคการวิเคราะห์หาพื้นผิวเม็ดยาในการช่วยบ่งบอกจำแนกความไม่เป็นระเบียบของพื้นผิวยาได้ การศึกษาคูค่าตัวเลขทางสถิติแสดงให้เห็นว่า ยาชื่อทางการค้าแต่ละชนิดมีค่าจำแนกความไม่เป็นระเบียบของพื้นผิวยามีทับซ้อนข้อมูลในช่วง 0.1-0.15 มากที่สุด กลุ่มยาที่จำแนกแยกชัดเจนที่สุด คือกลุ่ม Diclofenac เป็นตัวแทนของที่มีการเคลือบผิวทุกตัว กับ กลุ่มยา Paracetamol เป็นตัวแทนของที่ไม่มีการเคลือบผิวทุกตัว



ภาพที่ 4.15 แสดงค่าแสดงค่าพื้นผิวมีความไม่เป็นระเบียบของแอนโทรปีของกลุ่มแก้ปวด

- (2) การศึกษาคุณสมบัติในองค์ประกอบสี RGB โดยสกัดข้อมูลแล้วนำไปเทียบสีตามคุณสมบัติสารานุกรมสี: ข้อมูลและการแปลงสีใน hexadecimal color แสดงค่าการเก็บข้อมูลในรูปแบบ Web colors การศึกษาค่าตัวเลขทางสถิติแสดงให้เห็นว่า ในกลุ่มยา Diclofenic sodium การพิจารณาการสกัดแยกสี B ได้อย่างชัดเจน หากพิจารณาในกลุ่มยา Ibuprofen การพิจารณาการสกัดแยกสี R ได้อย่างชัดเจนเช่นกัน



ภาพที่ 4.16 แสดงค่าแสดงการสกัดแยกคุณสมบัติสี RGB

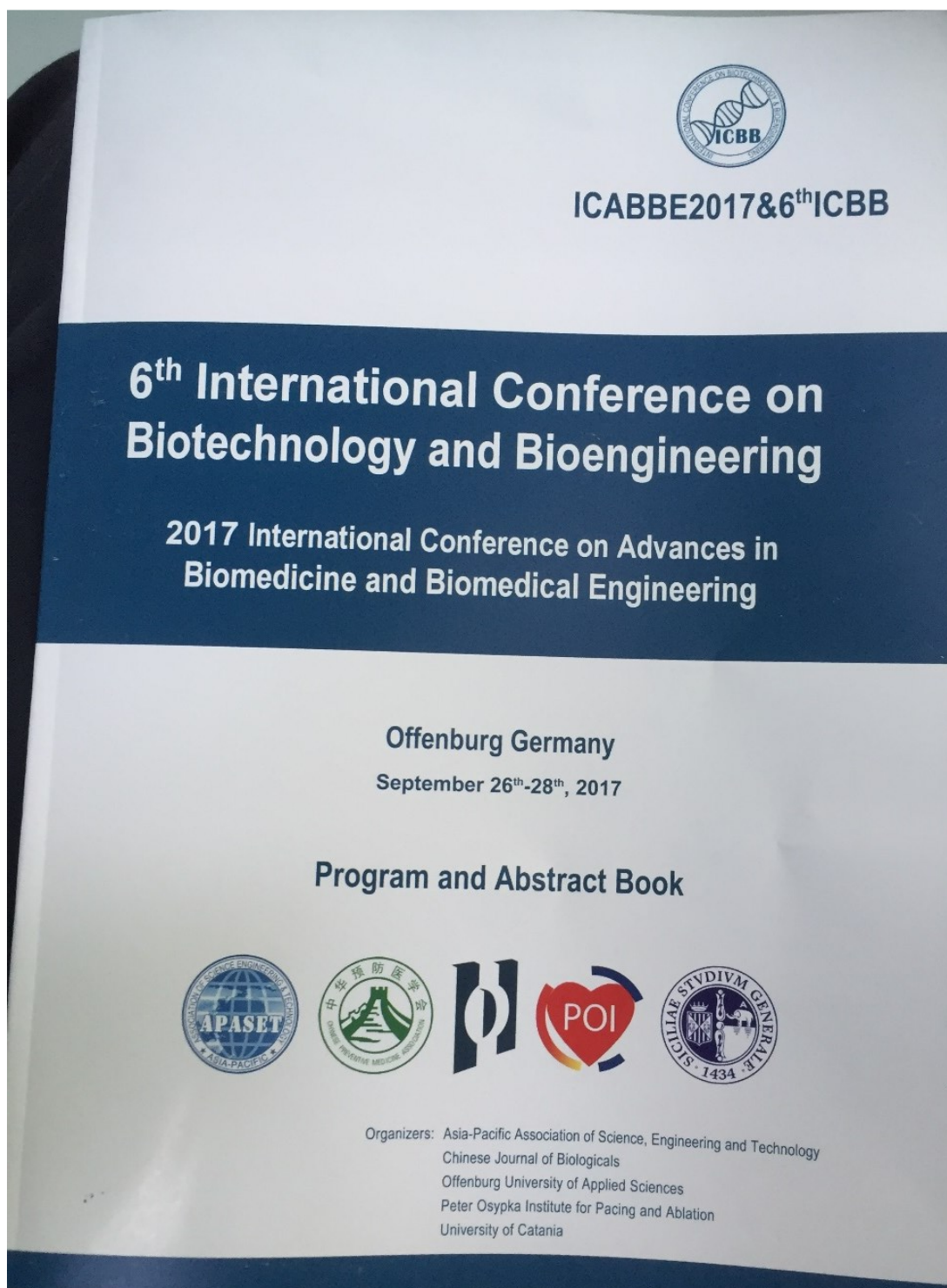
ข้อเสนอแนะวิจัย สิ่งที่จะทำในอนาคต

- (1) ปัญหาและอุปสรรคในการพิสูจน์เอกลักษณ์ทางกายภาพของเม็ดยา คือ ปริมาณสีสว่างจากแหล่งกำเนิดแสงเป็นประเด็นสำคัญที่สุด หากไม่มีการควบคุมแล้วการพิสูจน์จะให้ค่าที่ต่างออกหากจะทำในอนาคตควรหาวิธีการทดแทนการควบคุมแสงเพื่อที่จะง่ายขึ้นเวลาต้องนำไปใช้งานจริงของเภสัชกรผู้ต้องปฏิบัติหน้าที่
- (2) วิธีการที่ใช้ในการระบุสีด้วย RGB มีโอกาสความคาดเคลื่อนได้ง่ายหากจะใช้ในการระบุเม็ดสี ควรปรับเปลี่ยนไปวิธี YUV แทนสามารถลดทอนตัวแปรได้สีกว่าซึ่งเป็นการบ่งบอกระดับความสว่าง ซึ่งจะนำไปปรับปรุงกระบวนการในปีต่อไป
- (3) การใช้สี RGB นำการคัดกรองกลุ่มควรทำการวิเคราะห์ ค่ Entropy ตามความเด่นโดยจำแนก R G และ B ตามลำดับของคุณสมบัติสี เช่น เน้นวิเคราะห์เชิงลึกมากขึ้น ตัวอย่าง สีส้ม นำ B มาใช้วิเคราะห์ Entropy สามารถบ่งบอกความแตกต่างได้ชัดเจน

บทที่ 5

ผลผลิต

5.1 ผลงานตีพิมพ์ในวารสารวิชาการทั้งในระดับชาติและนานาชาติ



SP-22:
A simulation study on a Glucose aqueous solution used in a biofuel cell

Shigeki Matsunaga
National Institute of Technology, Nagaoka College, Nagaoka, Japan
matsu@nagaoka-ct.ac.jp

Recent years much attention has been paid to the biofuel cells. Glucose is one of the most promising energy resources of biomass component used in the biofuel cell, because it is most abundantly found monosaccharide in the field. Moreover, the biofuel cell is expected as a next generation portable safe chemical battery that can be used even in a human body. Based on the recent report, enzymatic fuel cell has achieved ten times the energy storage of lithium ion batteries [1]. In the anode of biofuel cells, Glucose is oxidized to produce Gluconolactone, as,

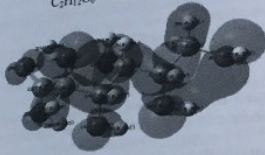
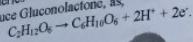


Fig.1 Glucose chain structure obtained by DFT.

The Glucose aqueous solution in the anode of the biofuel cell, therefore, contains many constituents including buffer solute. There are many molecular dynamics (MD) studies on Glucose aqueous solution, however, few MD studies have treated multi-component systems. Recent years, we have participated many MD studies of multi-component aqueous solutions including hydrogen carbonate, nitrate, sulfate, and amino acid ion etc. [2-3]. In this study, as a serial work, we wish to perform a simulation study on a Glucose aqueous solution as a model of an anode of biofuel cell. In the simulation study, firstly, the structure and atomic charges of the constituents of the solution, i.e. Glucose etc., are optimized using the density functional theory (DFT) using Gaussian09. Vibrational modes of ions will be discussed based on the structure difference. Then, the transport properties, and thermodynamic properties of the solution will be examined by MD. The dielectric properties of solutions in various concentration of Glucose will also be discussed.

References

1. Zhu Z., Tam T. K., Sun F., You C., and Zhang Y.-H. P., (2014) Nature Comm. **5**, 3026 (1-8).
2. Matsunaga S., J. Mol. Liq. (2017) **226**, 90-95.
3. Matsunaga S., Int. J. Mol. Sci. (2016) **17**, 45 (1-18).
4. Matsunaga S., Mol. Sim. (2015) **41**, 913-917.
5. Matsunaga S. and Tamaki S., J. Sol. Chem. (2014) **43**, 1771-1790.

SP-23:

A Basic Study on Application of Synchronous Detection Technique to BCI System Using SSVEP

Shinji Watanabe, Yuta Ozawa, Ren Hirakochi, Masaki Kyoso
Tokyo City University, Tokyo, Japan
g1781430@tcu.ac.jp

In recent years, research and development on brain computer interface (BCI) has been conducted as novel interface between human and computer. BCI can operate an external device by detecting an electroencephalogram (EEG). It is expected to be utilized particularly as a communication tool for patients such as amyotrophic lateral sclerosis (ALS).

In this study, we have focused on the steady state visual evoked potential (SSVEP) and examined its application to BCI. SSVEP based BCI system detects visual evoked potential (VEP) in EEG steadily found in gazing at an image blinking on the monitor. Currently, Fourier analysis is generally used for SSVEP detection [1]. However, intolerable observation time is required for sufficient detection accuracy. Therefore, in this research, we propose an analytical method using a cross correlation method that can obtain sufficient accuracy in a short time. Our proposed method is based on the principle of synchronous detection. Cross-correlation under taking the delay between visual stimulus and VEP into consideration is calculated between previously prepared template and measured EEG. Then, it is used to detect gazing at a specific image. In

this report, delay time and cross correlation were evaluated with measured EEG in gazing flickering image.

For the first step, SSVEPs were measured from five collaborators. White and black squares blinking at 8.3 Hz was presented for 10 s after 20 s of resting state. EEGs were measured from O1 and O2. At the same time, a light sensor was placed on the monitor, and flashing was simultaneously measured.

As the first analysis, the delay time of SSVEP was evaluated. A cross correlation function between a sine wave at the same frequency as the blinking frequency and an EEG in gazing section was calculated. After that, the delay time was evaluated by comparing the waveform with the blinking signal from the light sensor. As a second analysis, synchronous detection was performed by using a 1 s of template waveform and the obtained delay time. Cross-correlation waveform calculated with 30 s of EEG data was evaluated.

The results from some subjects show that principal delay time was 0.03 seconds. In the synchronous detection, it was found that the cross-correlation value under visual stimulation was about 2.85 times larger than the value under rest. This numerical result demonstrates that our proposed method can detect gazing in sufficient accuracy.

References

1. Arai FUNASE, Ichi TAKUMI (2012-11) "Signal processing for Brain computer interface by SSVEP" IEICE Technical Report MBE2012-64

SP-24:

Visual Pill Identification for Recognizing Two Similar White-Shade Pills under Various Uncontrolled Luminance Intensity

Somchart Chokchaitam¹, Phakdee Sukpomsawan²

¹Thammasat University, Phatoom Thani, Thailand, ²Burapha University, Chonburi, Thailand
csomchar@enr.tu.ac.th

To avoid pill confusions and mistakes, pill identifications are used to recognize a type of selected pill from many important image features such as its imprint, shape, size and color. Most of pill's colors is white; moreover, there are many similar shades of white color such as (pure) White, Eggshell, and Dutch White. It's not easy to personally identify each shade because when its luminance intensity is changed, its RGB colors are changed too. However, if we convert its RGB components into YUV components, we find that the Y value is significantly changed but the U and V values are only slightly changed. In this report, we propose a method to recognize two similar white-shade pills, Eggshell and Dutch White, under various uncontrolled luminance intensity.

In this report, pill images are simply recorded using iPhone6 with normal white A4-paper background under various luminance intensity. When luminance intensity of the selected pill image is increased, Y value of selected pill is also increased until the Y value is constant because of its light saturation. On the other hand, Y value of background is also increased and then constant in the same reason but Y value of background shadow is reduced and then constant in the opposite reason. Therefore, the difference between Y value of background and its shadow is effectively used to prediction conditional Y value of the selected pill image. In this report, two similar white-shade pills are recognized by using the YUV values of pill color combining with the difference between Y value of image background and its shadow. Experimental results confirms our recognized accuracy.

Acknowledgement

We would like to thanks National Research Council of Thailand (NRCT) for financial supporting this research

References

1. Young-Beom L., Unsang P., Anil K. J., and Seong-Wan L., "Pill-ID: Matching and retrieval of drug pill images", Pattern recognition Letters, **33** (2012) pp. 904-910
2. Mahnke, Frank H., "Color, Environment, and Human Response", John Wiley & Sons, (Retrieved 17 December 2010), p.80.

SP-25:

Sensing platform for simultaneous real-time detection of multiple steroids

Stephanie Klinghammer^{1*}, Nadia Licciardello¹, Tetiana Voitsekhivska², Clemens Kirschbaum³, Larysa Baraban¹, Gianarelio Cuniberti^{1,4}

¹Institute for Materials Science and Max Bergmann Center of Biomaterials, TU Dresden, 01062 Dresden, Germany

The study
a point
bio- and
demonstr
for small
fabricated
FETs).
versatile
up to 1.2
the SNN
allow hi
Upon b
characte
The con
Figure 1
receptor
and elec
process



Figure
recepto
binding
reaction
out. A
accompl
In this
the str
progest
monito
the treat
detection
screeni
by con
which
to dete
by nan
Finally
biochip
allowing
sample
Refere
1. Patol
2. Röm
Cunibe
3. Hell
Psycho
4. Voit
and Te

SP-26:
TI

¹Stu

¹Coll

²Col

This a
efficac
muscu
The e
patients



การจดสิทธิบัตร -

ผลงานเชิงพาณิชย์ -

ผลงานเชิงสาธารณะ -

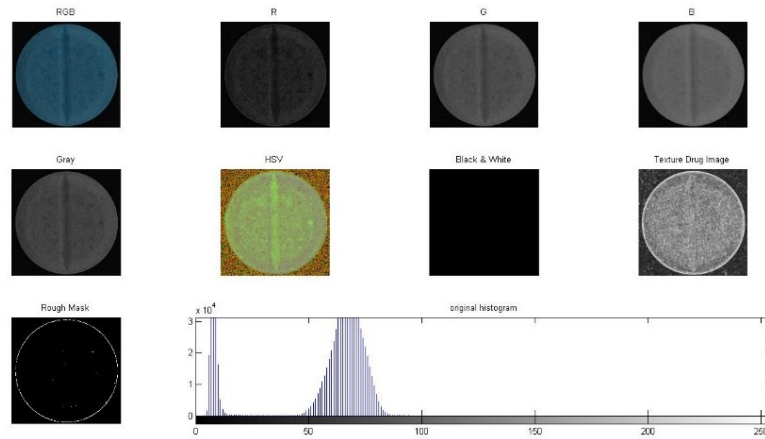
บรรณานุกรม

- [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.

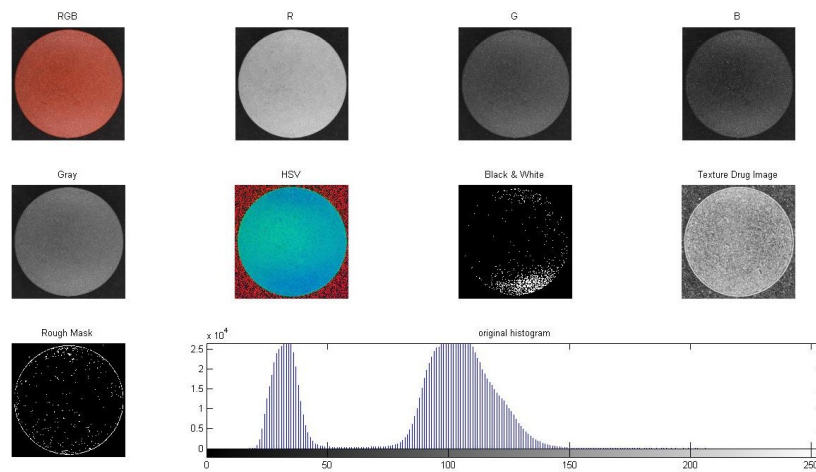
ภาคผนวก

ตัวอย่างภาพที่ได้จากการวิเคราะห์คุณสมบัติพื้นผิว

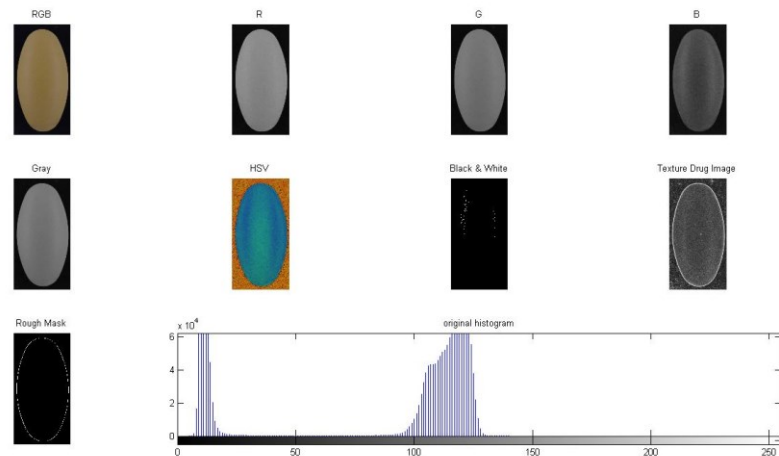
ACDHON para325



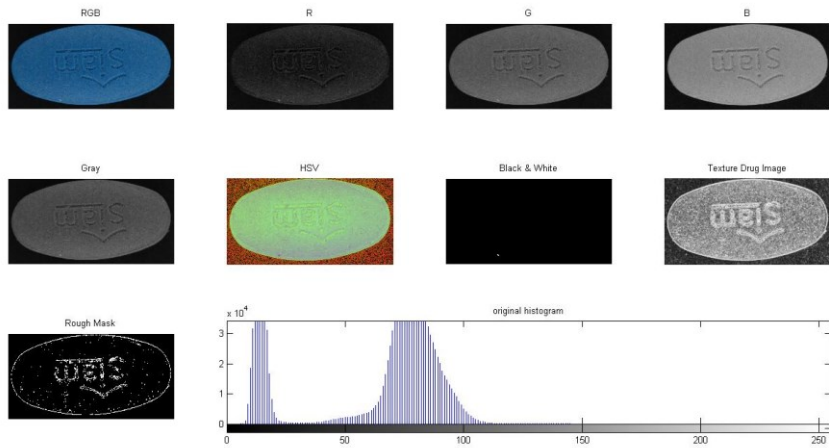
Adavil



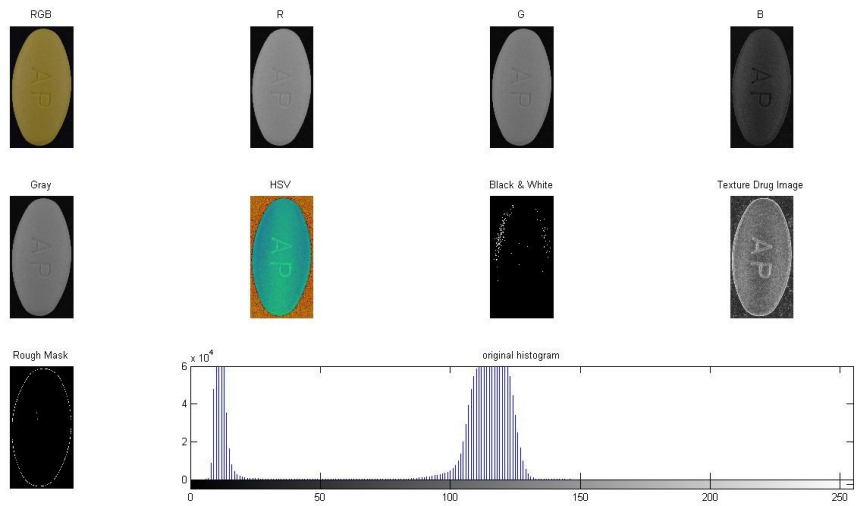
ANALGIC-500



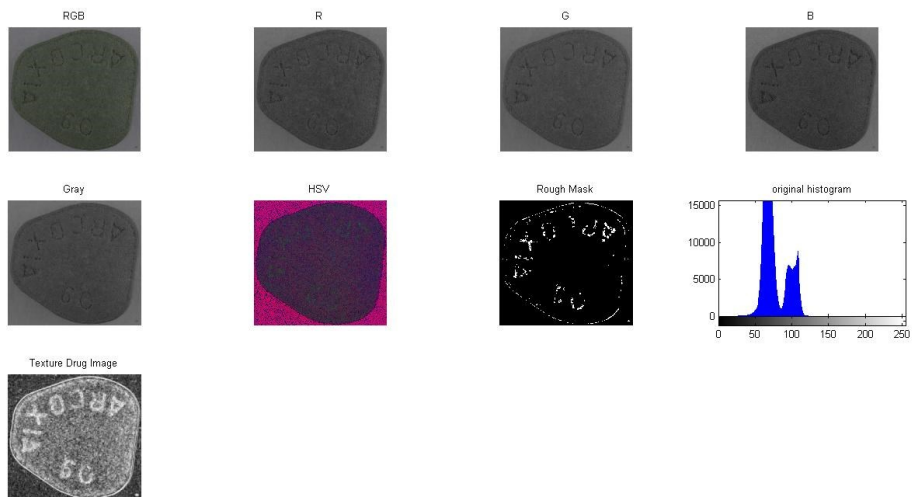
Annoxen-s



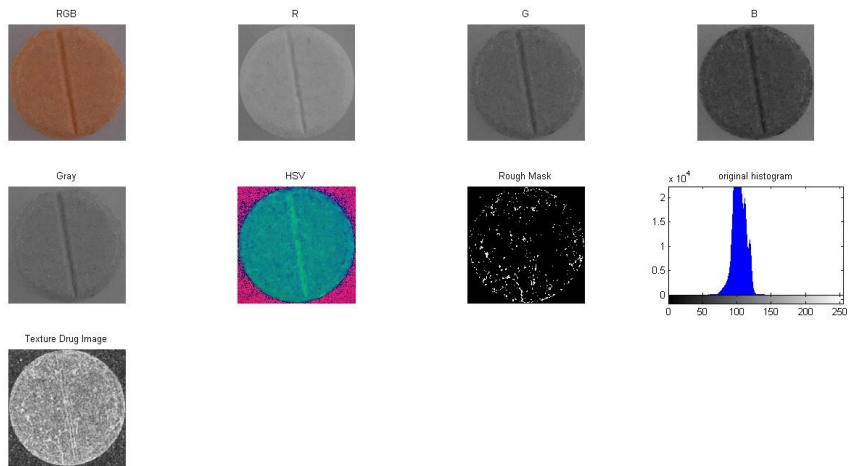
ANPUZZ 520



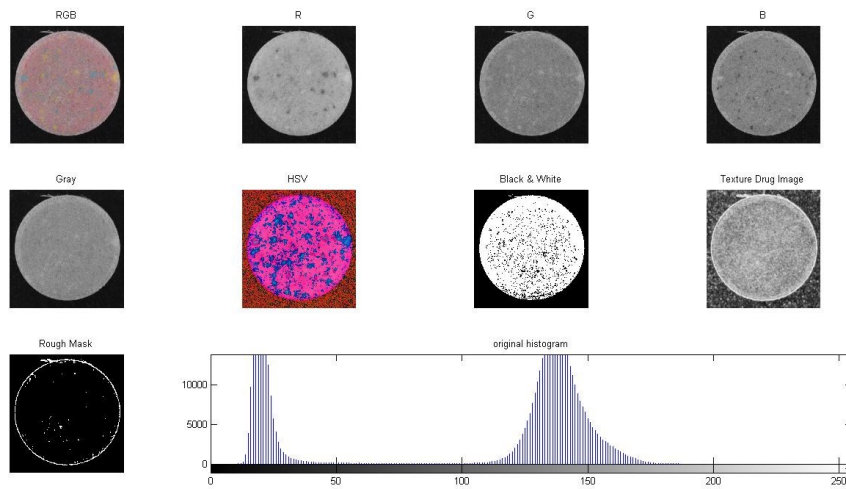
ARCOXIA



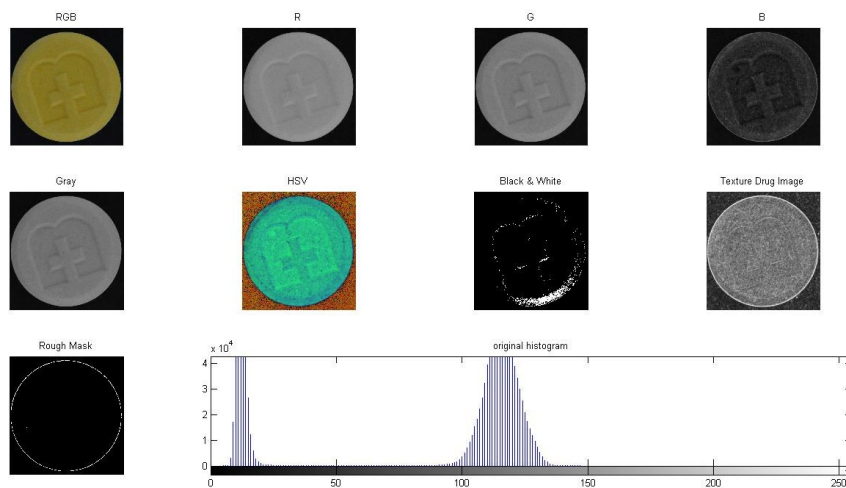
ASDILETS



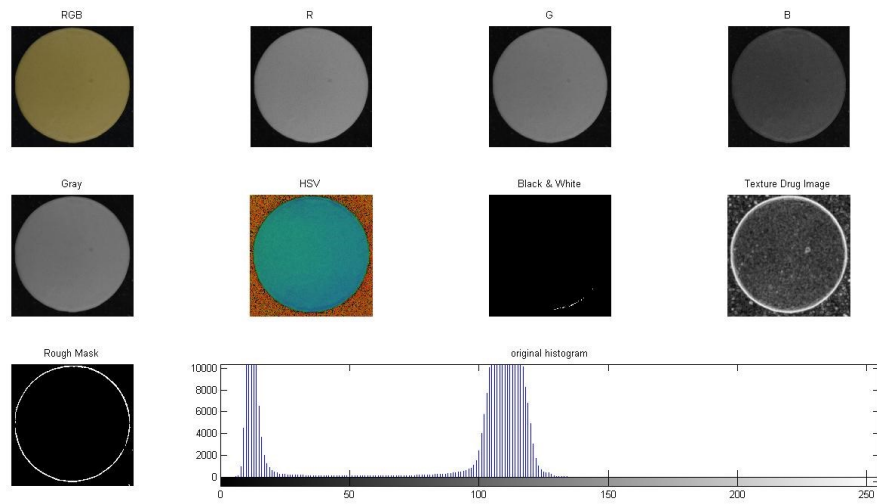
Asprex 81



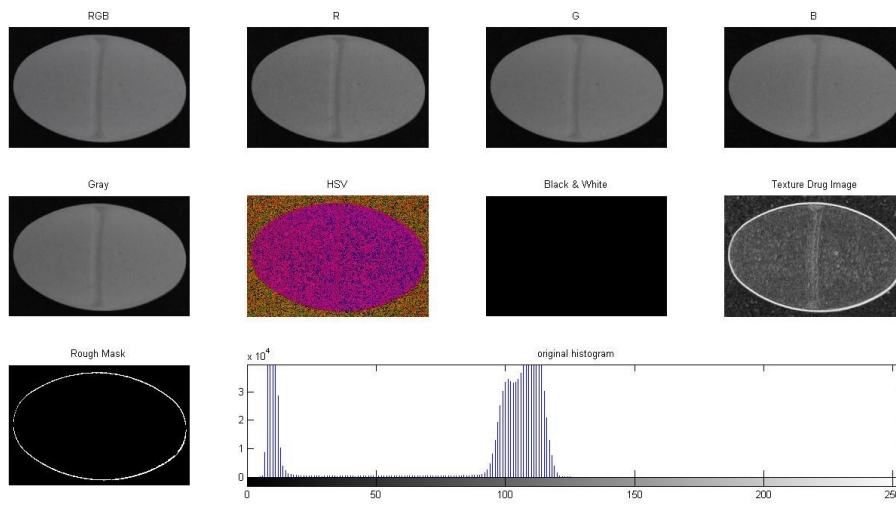
BAKAMOL



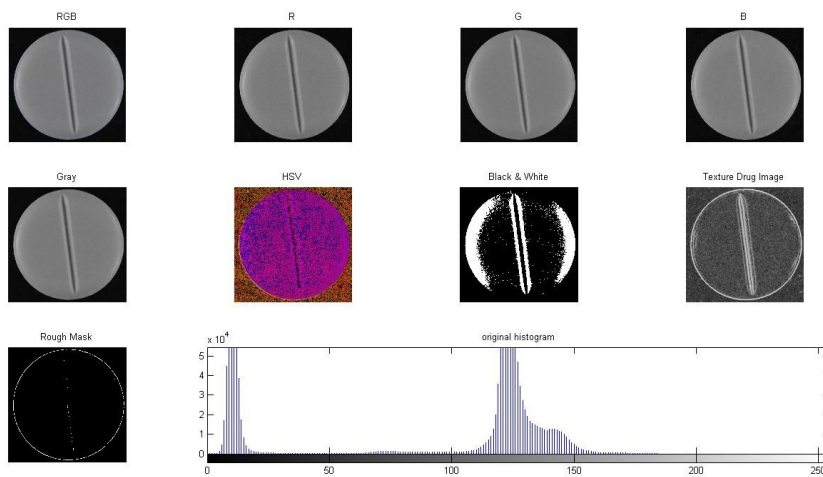
B-Aspirin



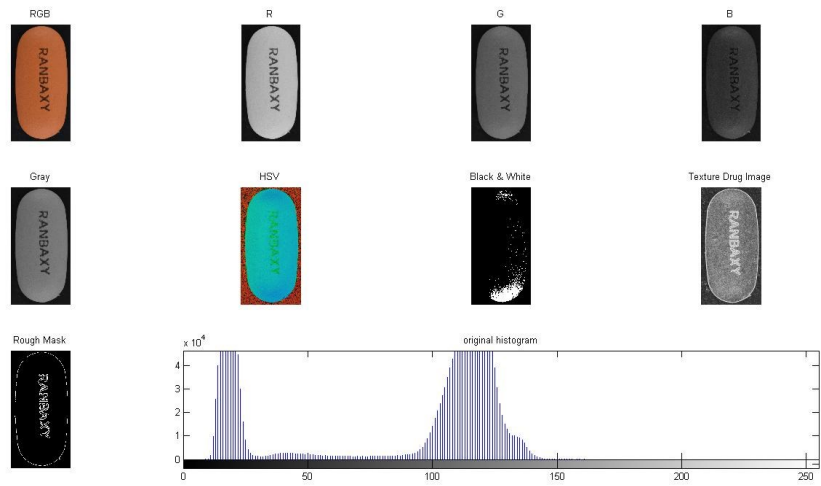
BLHUA para500



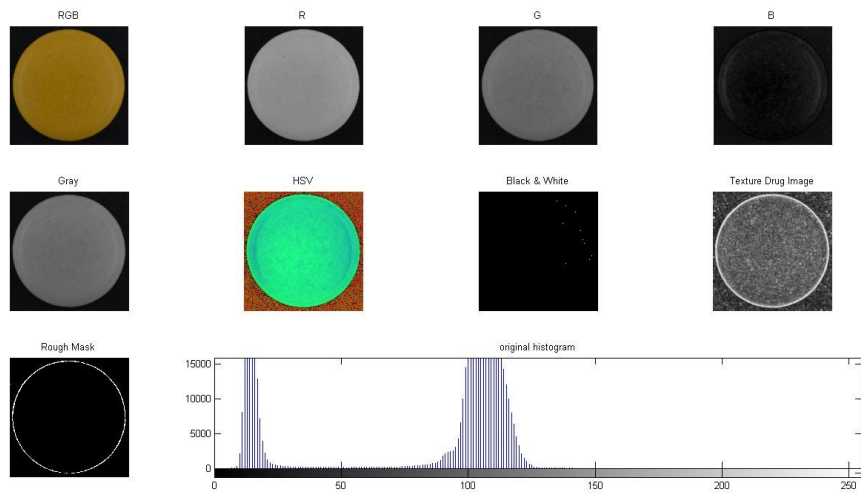
Boots Para



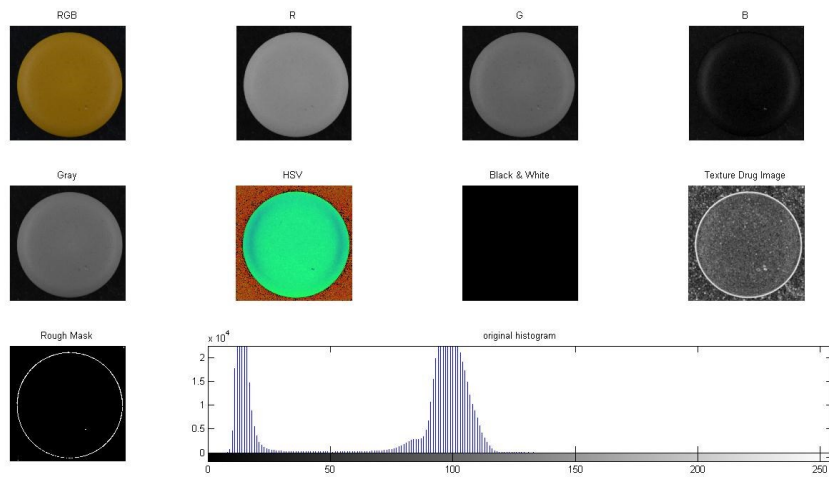
Brustan



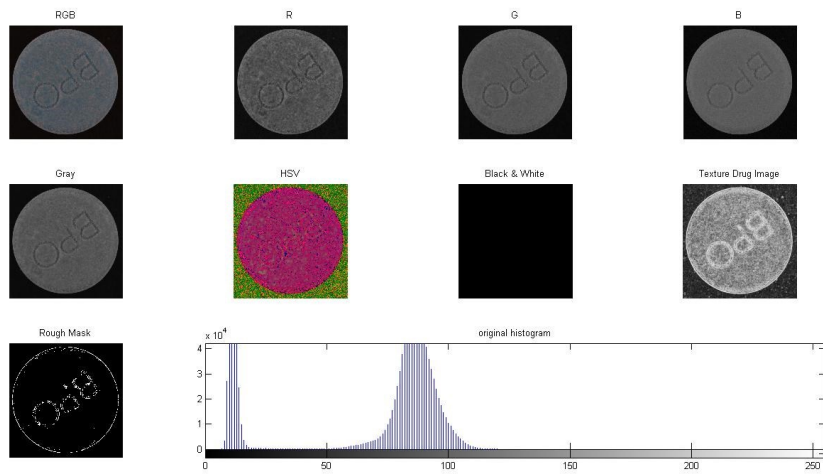
Bufenac



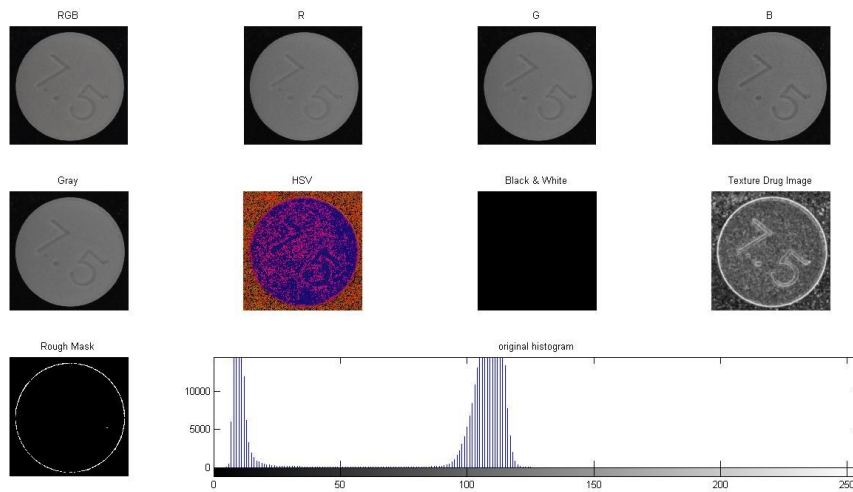
BUFENAC FORTE



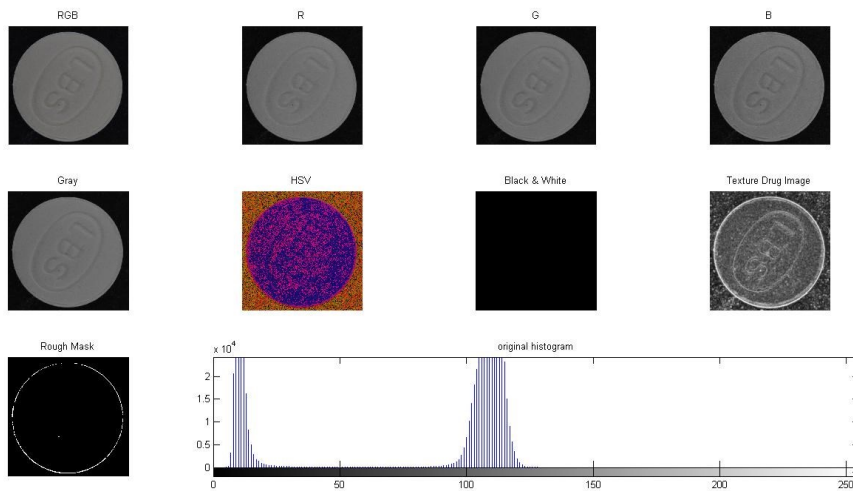
Burapha paracetamol



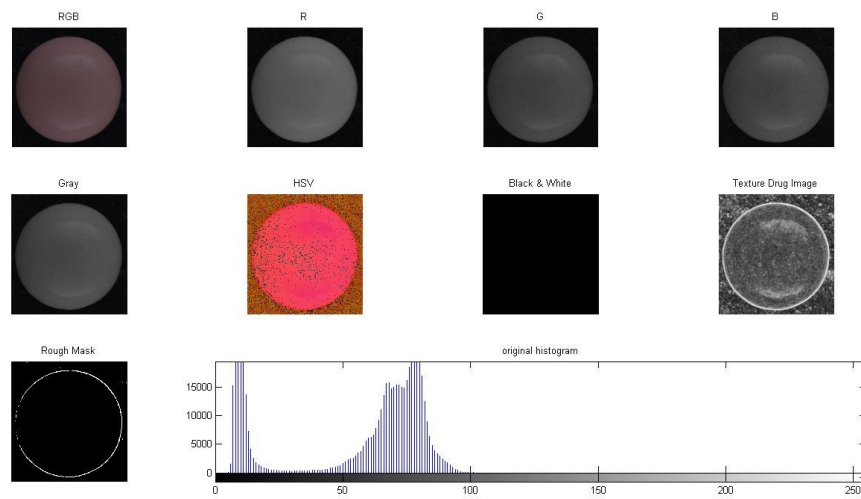
CAMBIC7.5



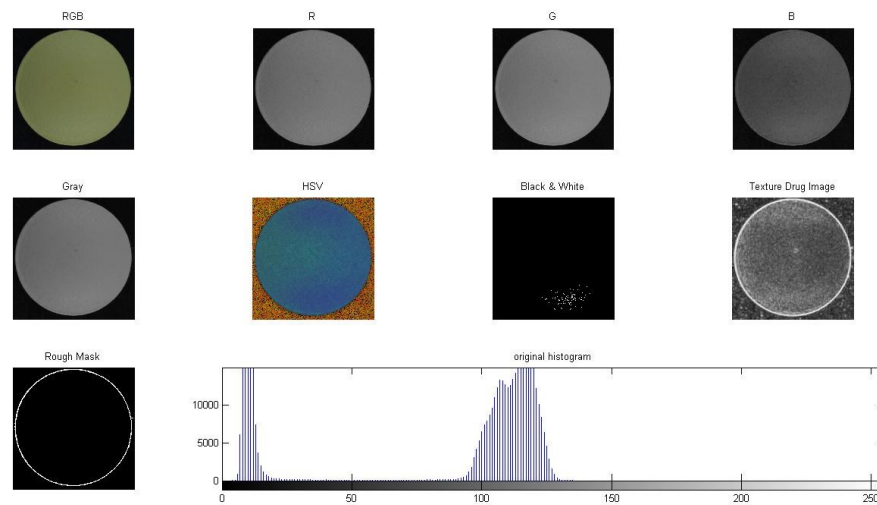
CAMBIC15



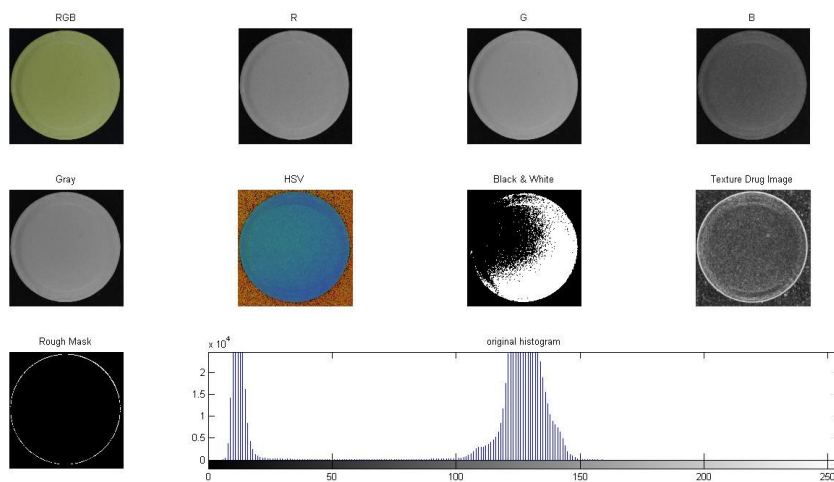
Cataflam25



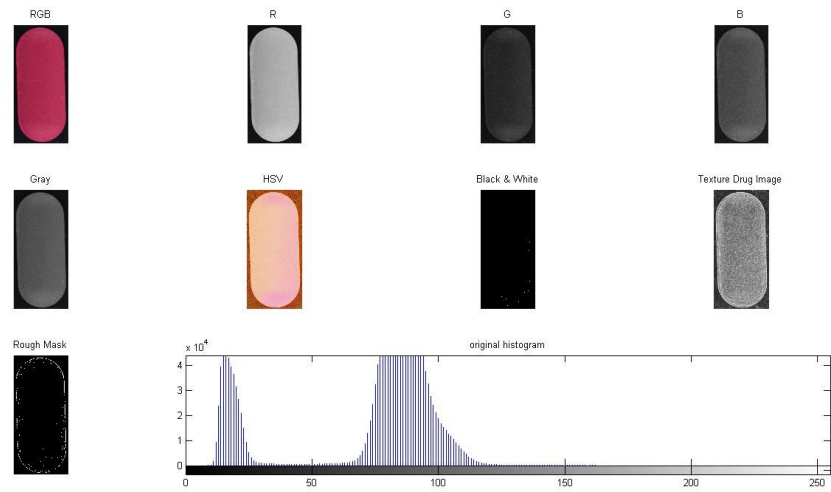
Catanac25



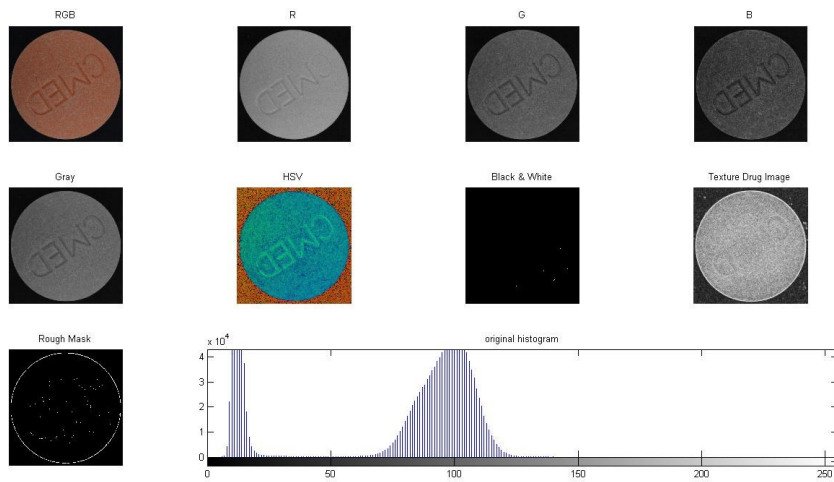
Catanec50



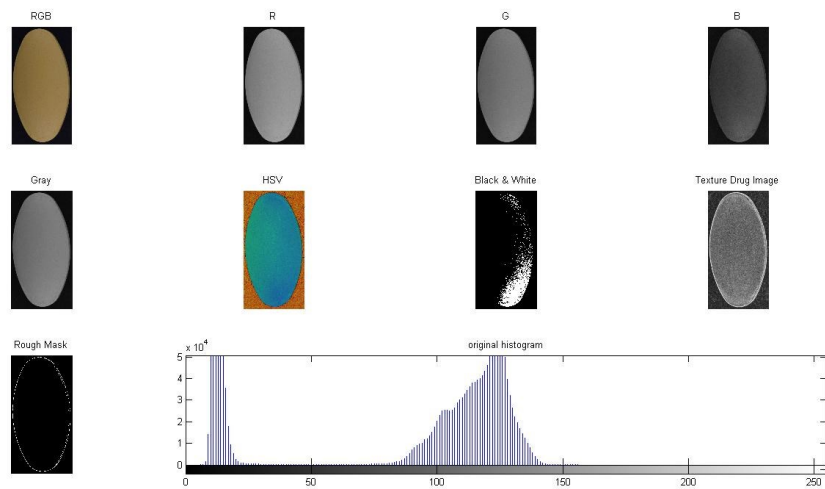
Cefen



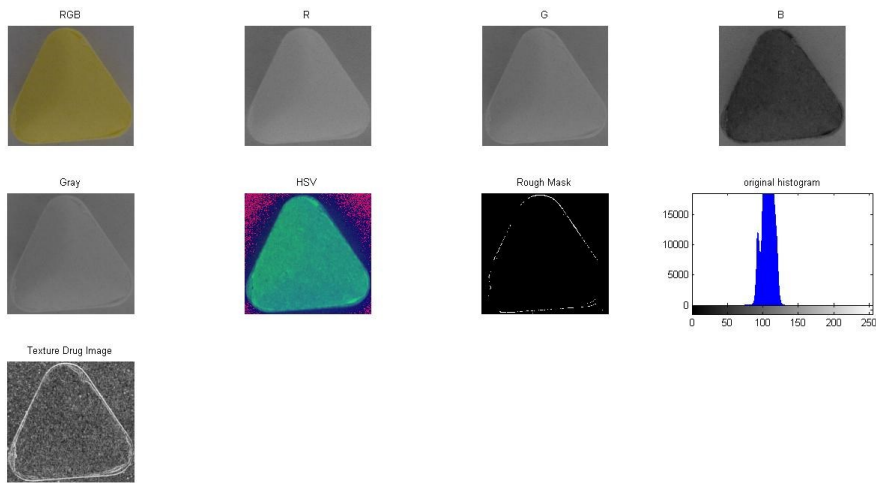
CETO



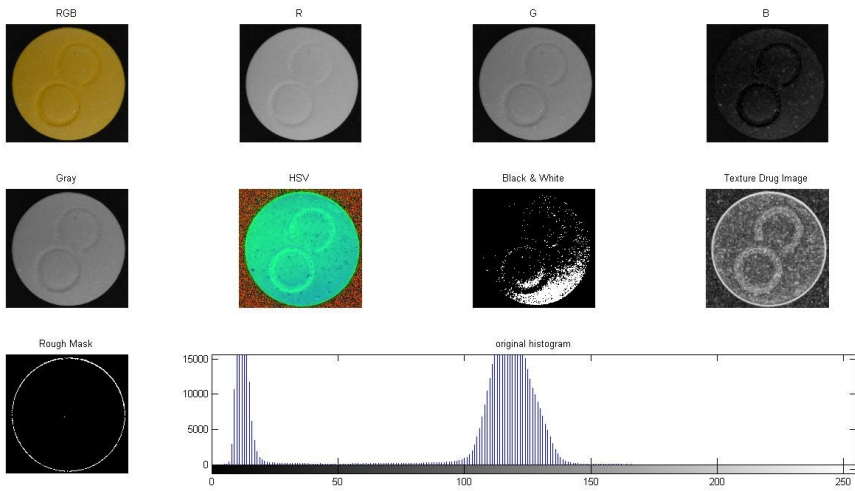
Conamic



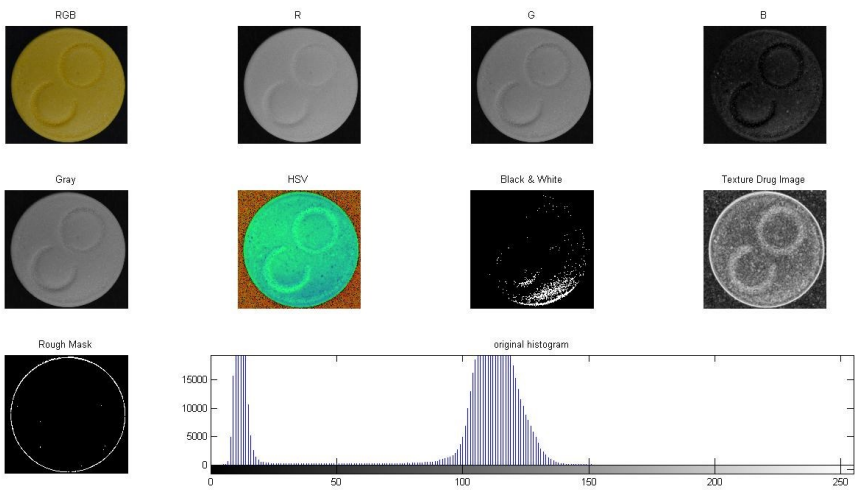
Dexa 0.5



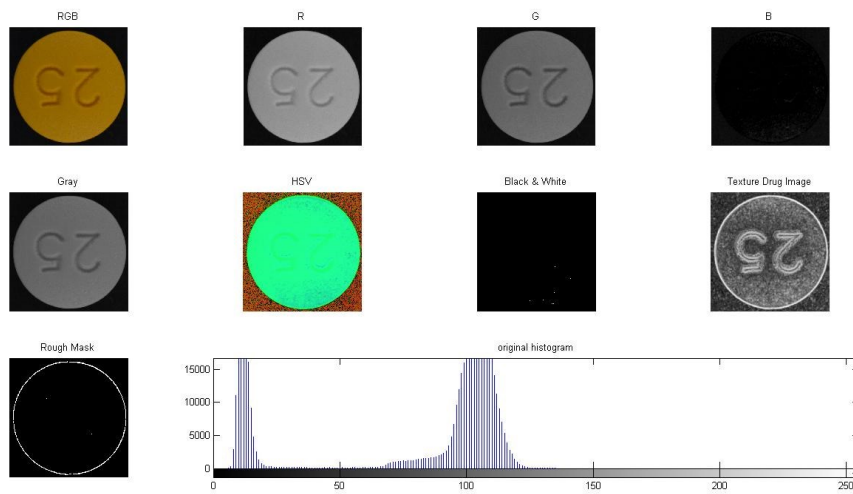
Diclofenac25



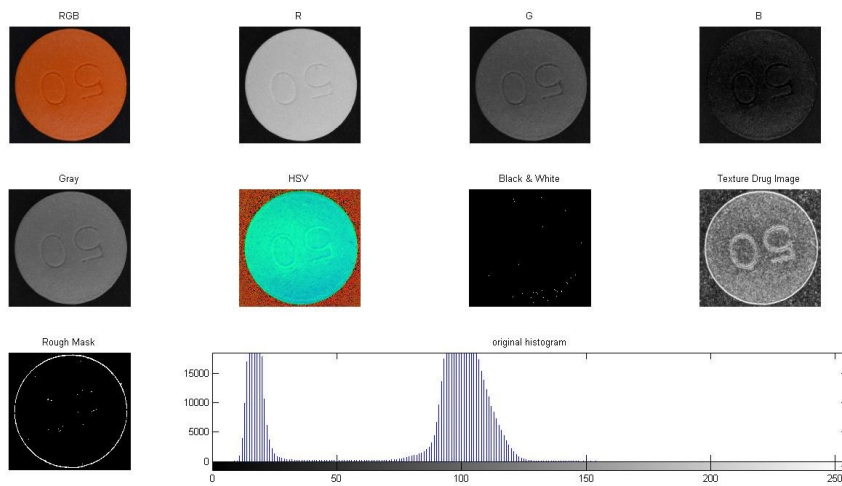
Diclofenac50



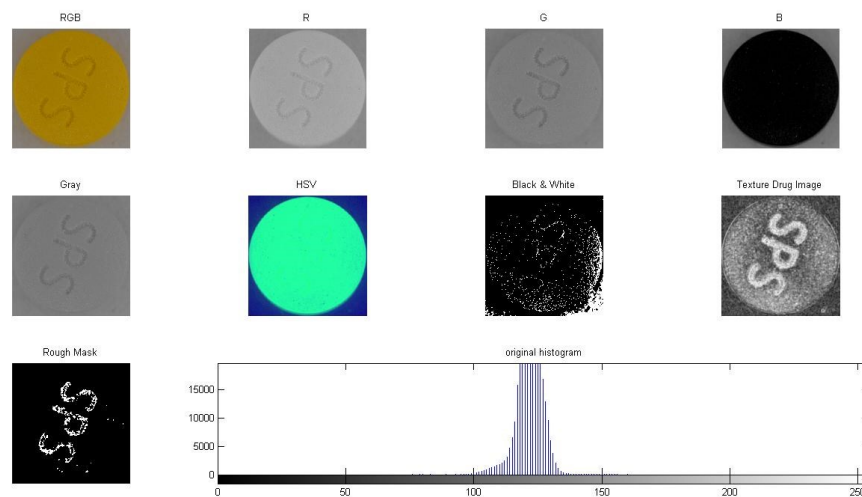
Difelene



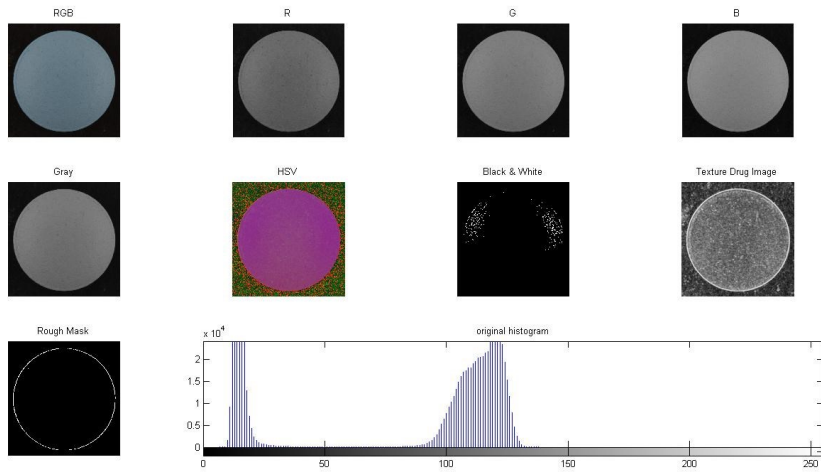
Difelene50



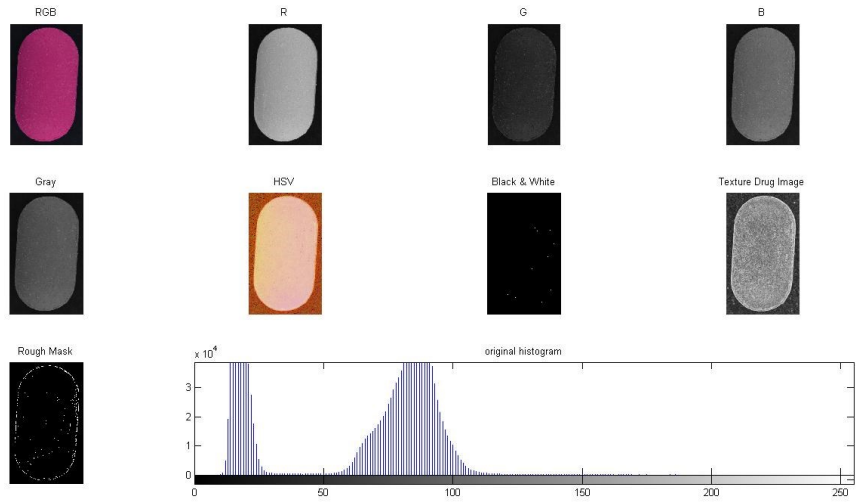
Dinac



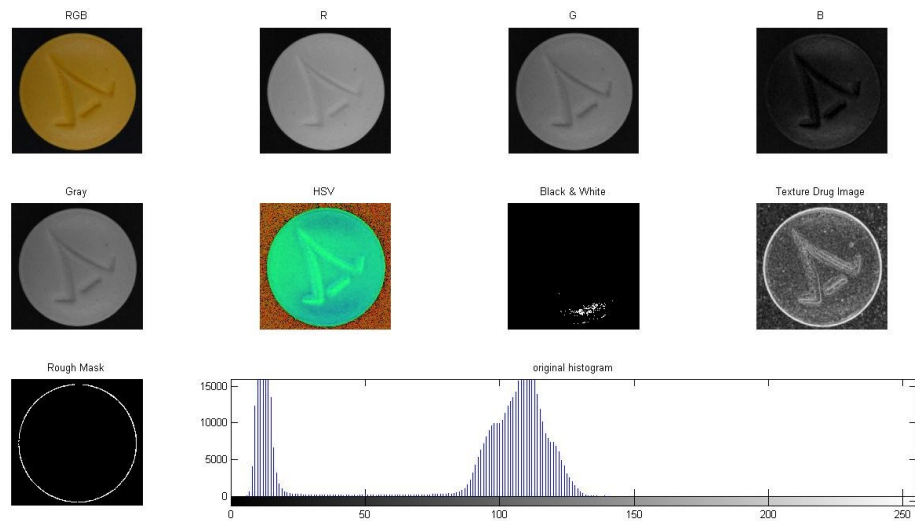
DINAC-FORTE



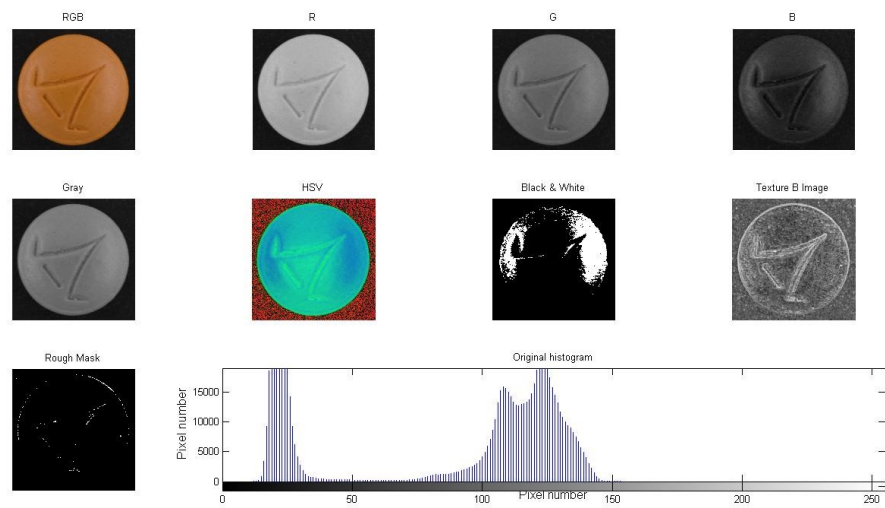
Dolgen



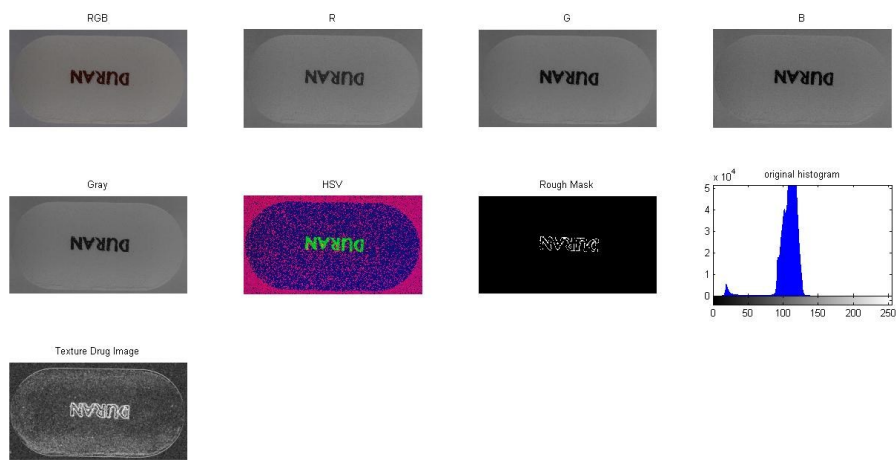
Dosanac25



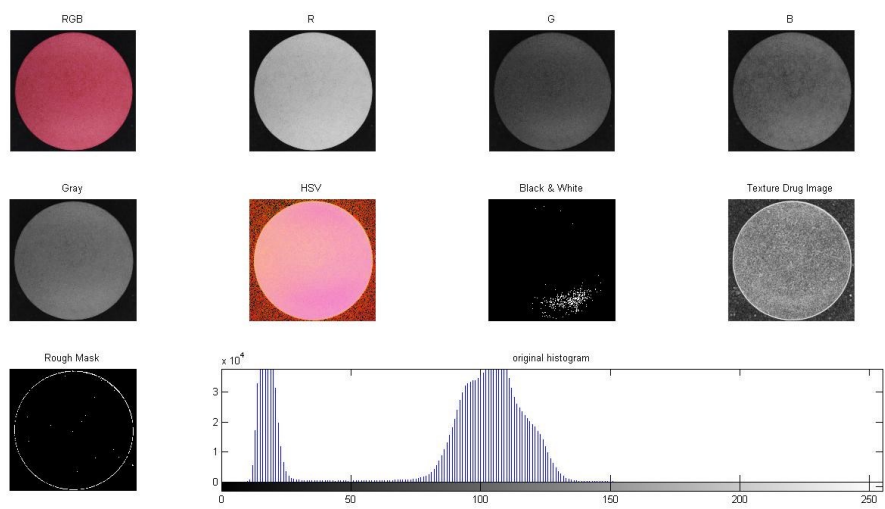
Dosanac50



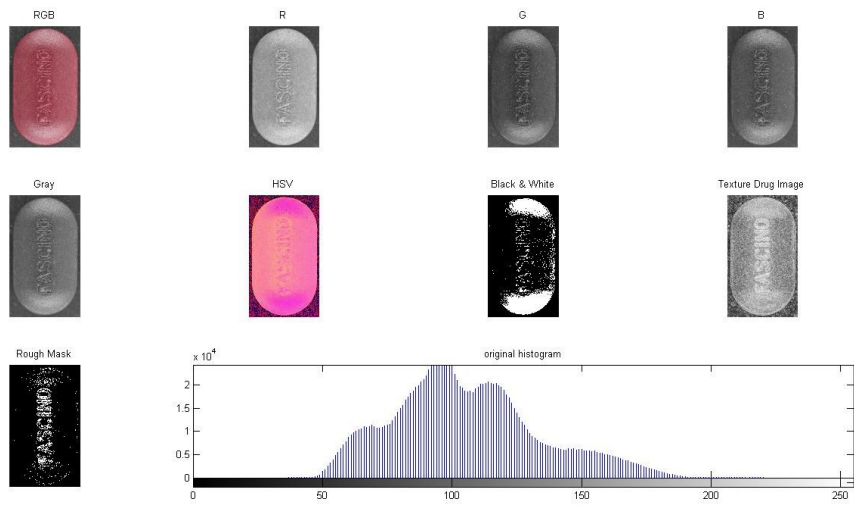
DURAN



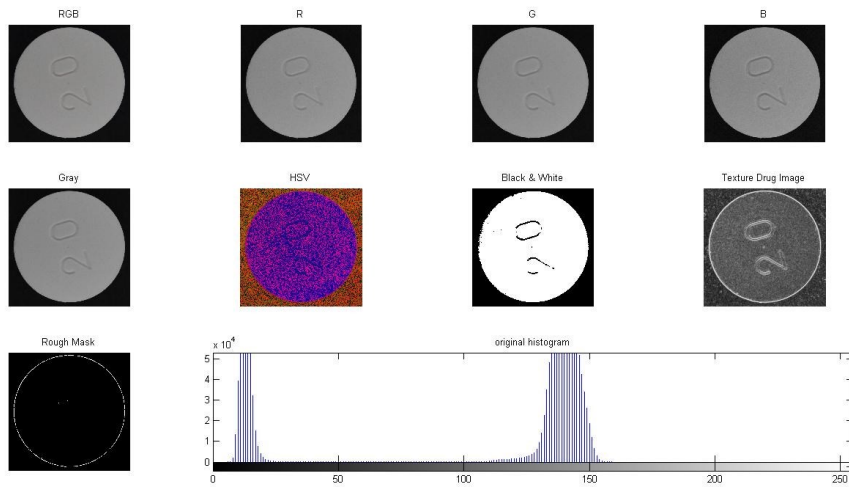
Duran 400



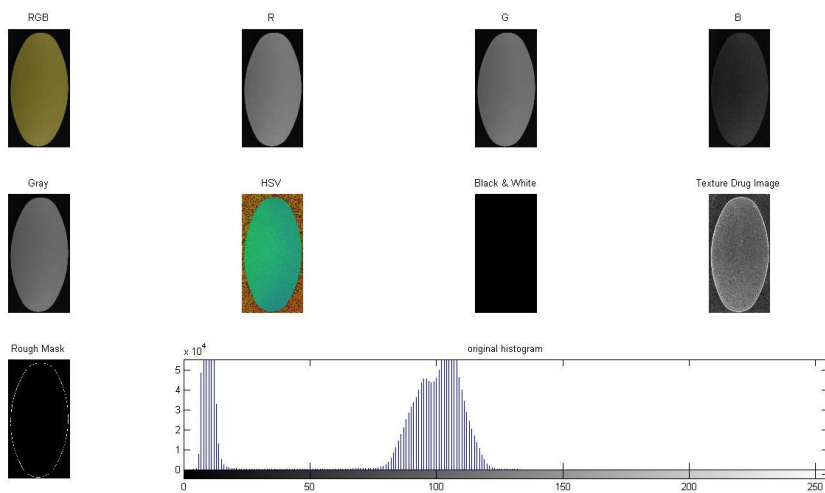
FAFEX



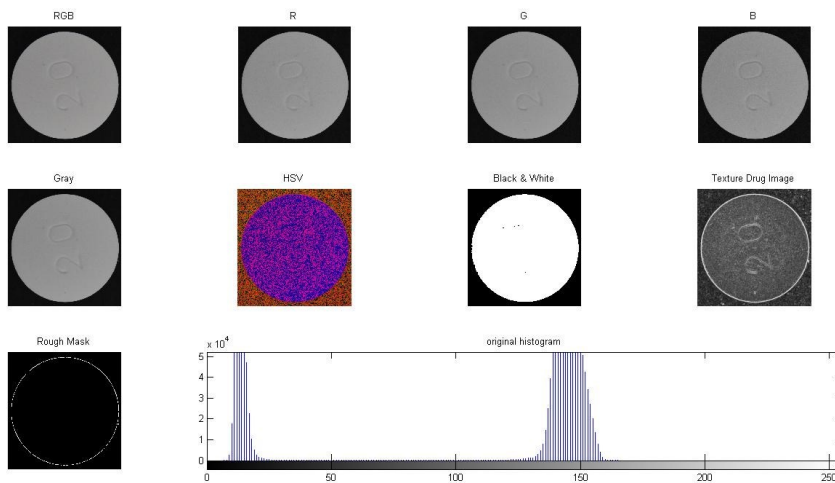
Fasdene



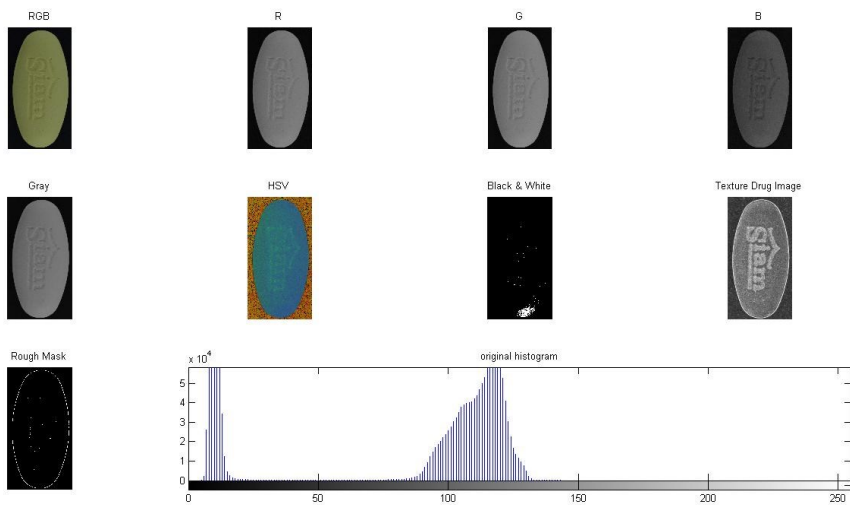
Fastan fort



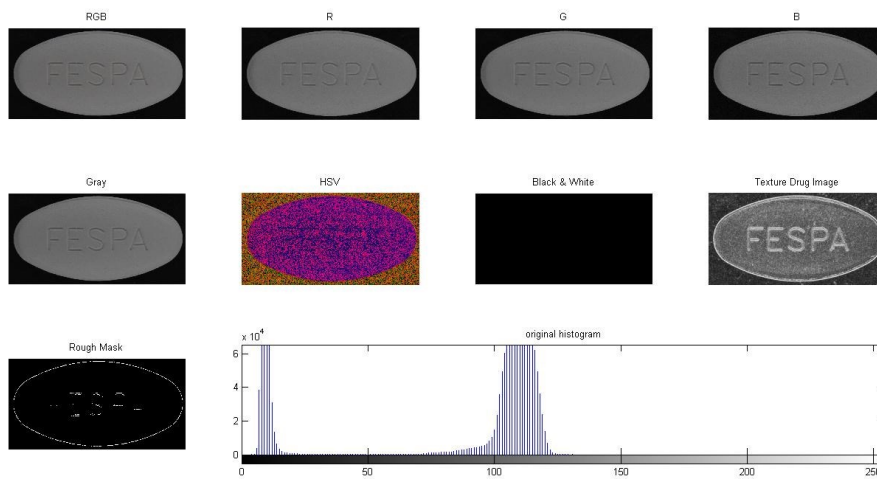
Feldene



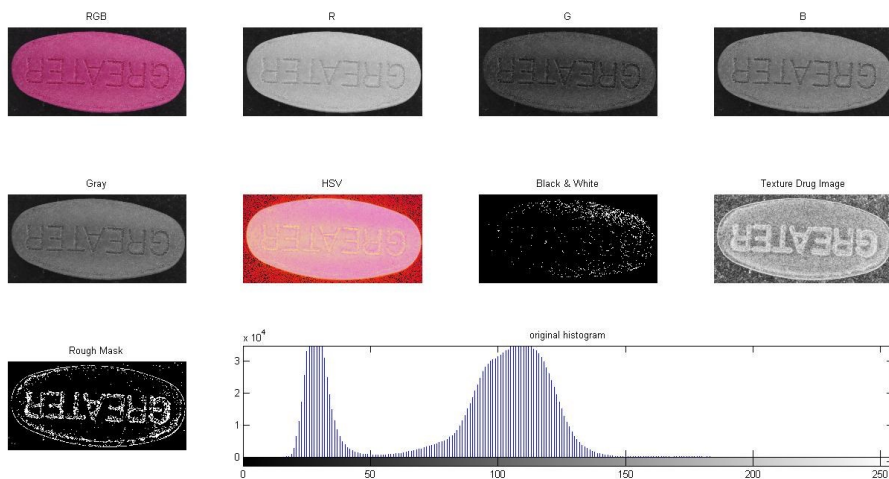
Fenamic



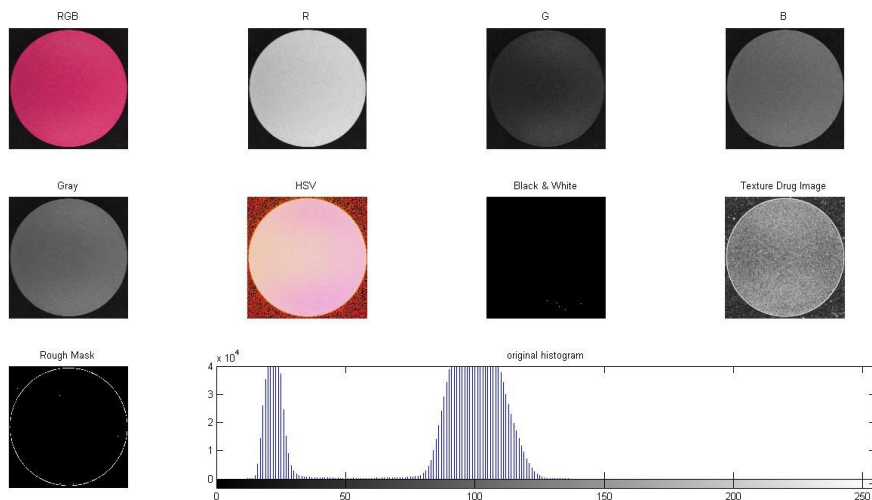
FESPA 500



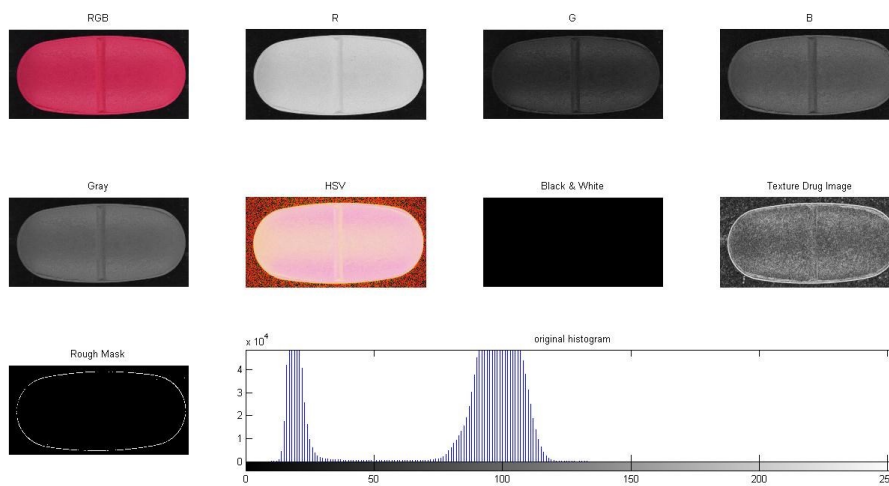
GREATOFEN600



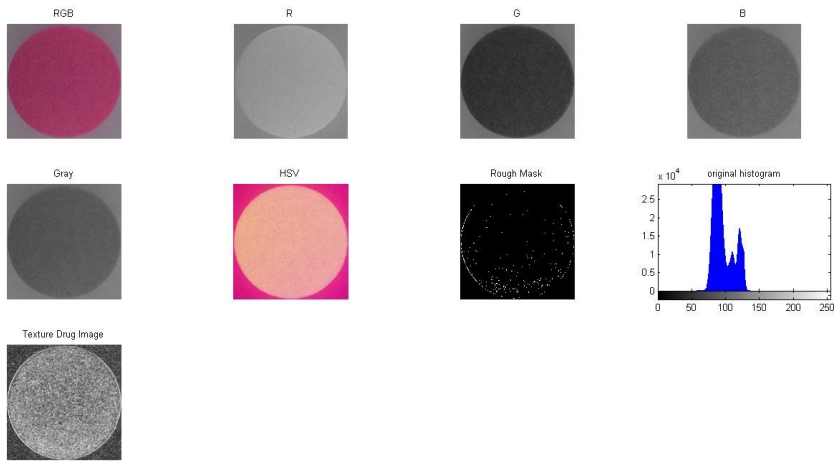
IBROFEN



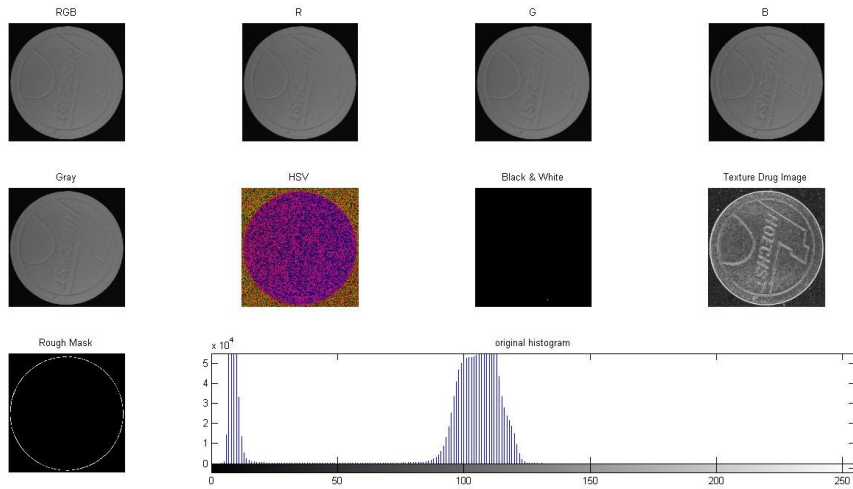
Ibuflex 600



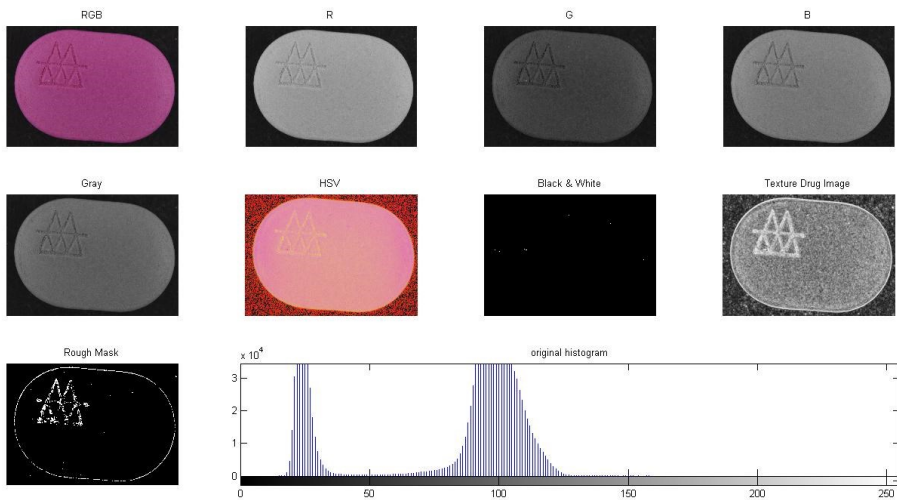
Ibuprofen 200mg



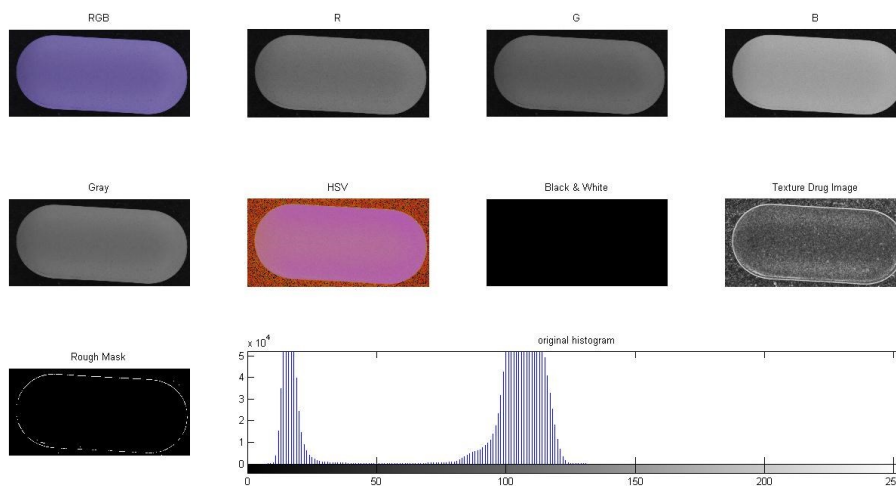
IBUGUN



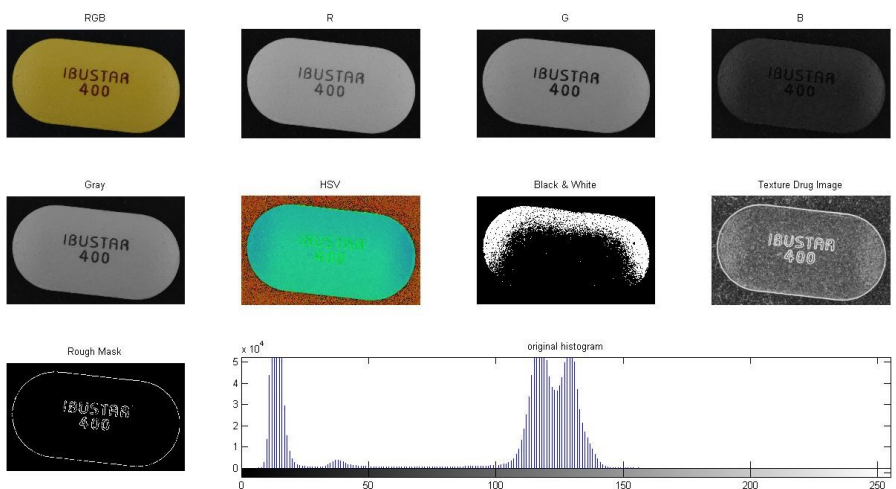
Ibuprofen 400



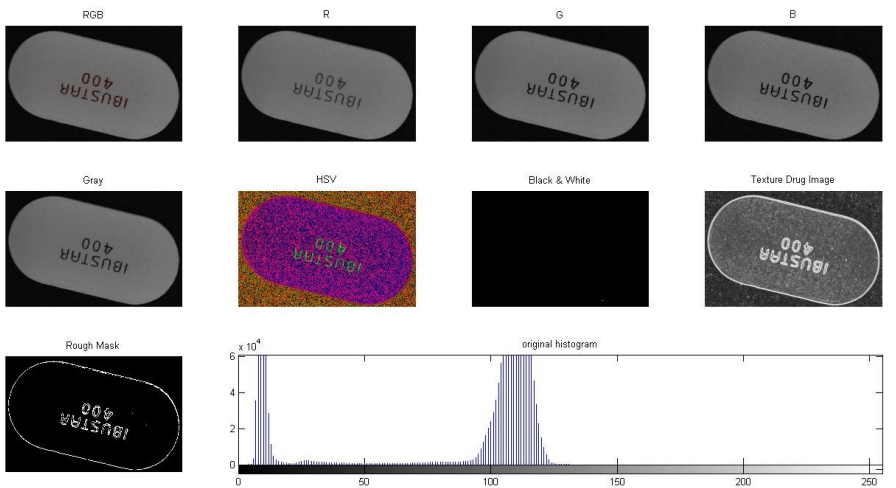
Ibuprofen Plus



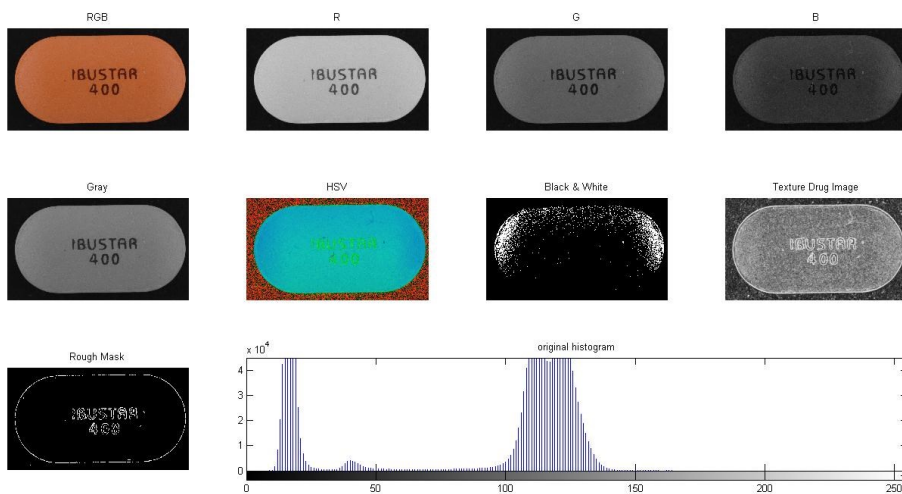
IBUSTAR FORTE 2



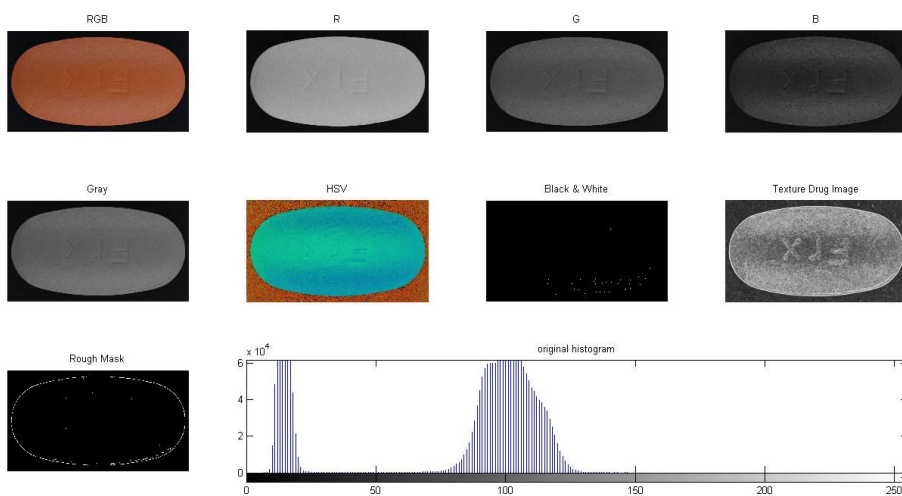
IBUSTAR FORTE 3



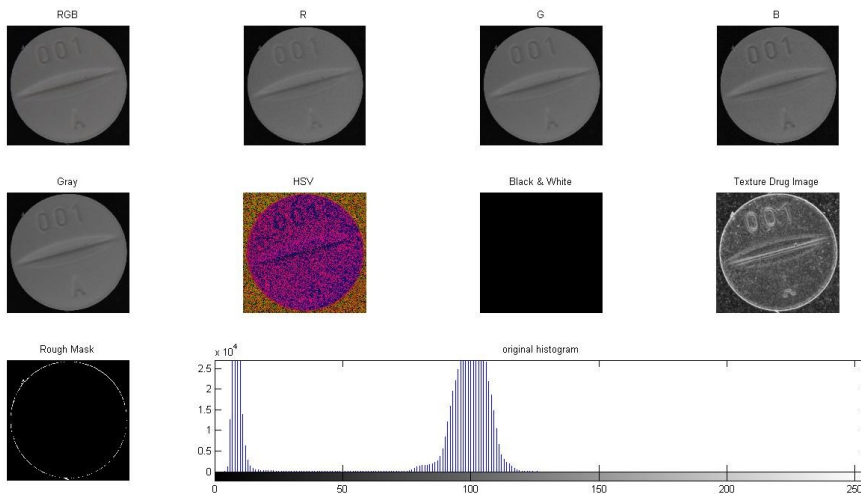
IBUSTAR FORTE1



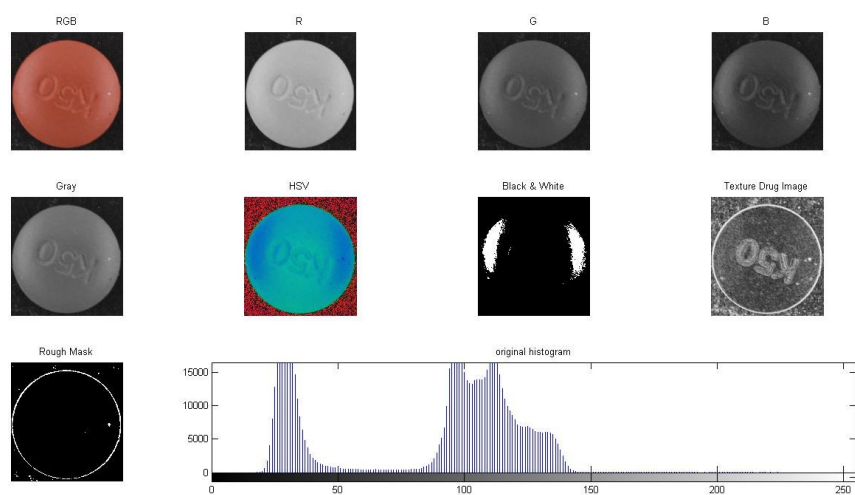
Ibutamol



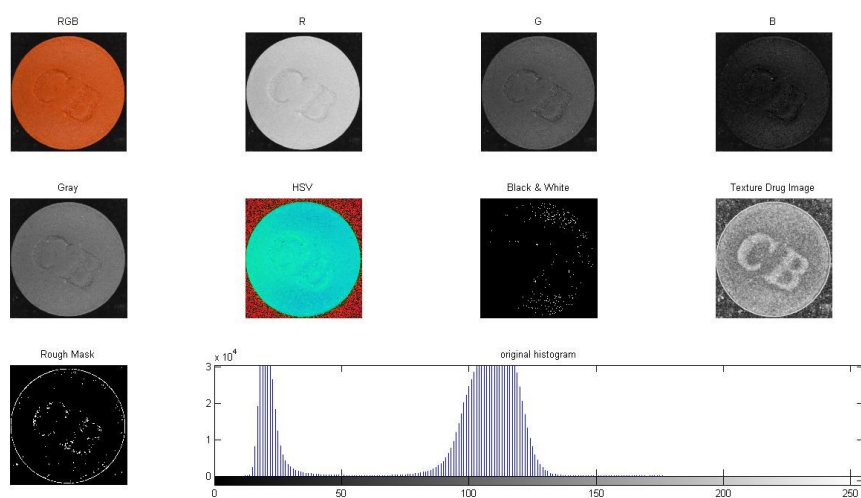
Idarac



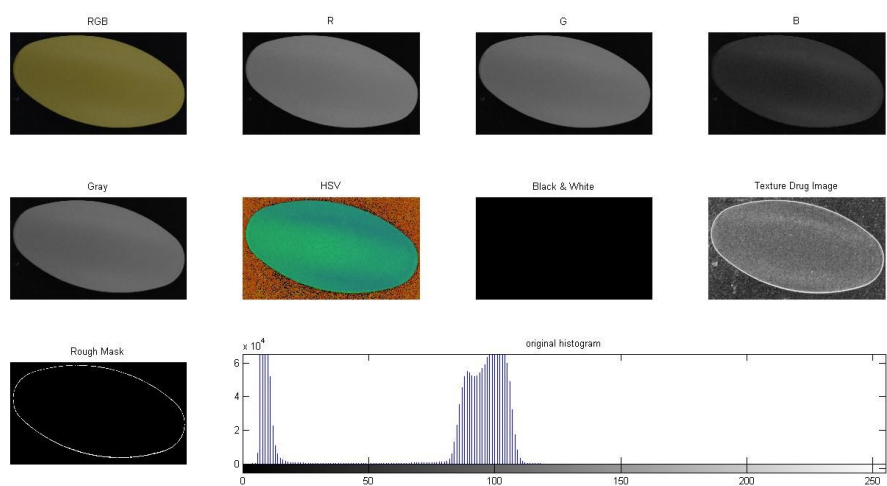
LESELAM 50



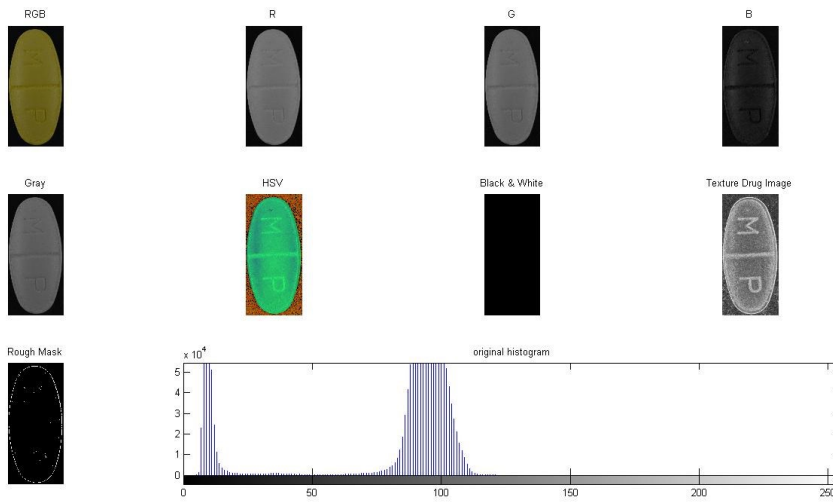
Mainnox



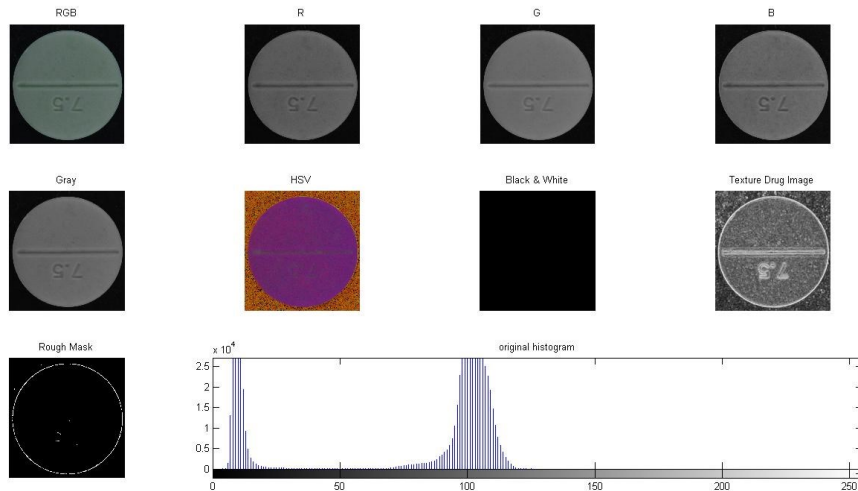
MEFA 500



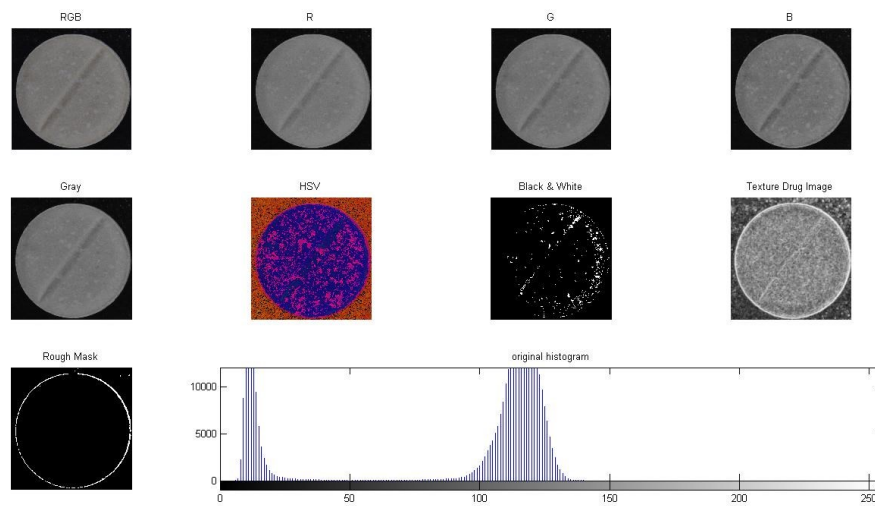
Mefamed



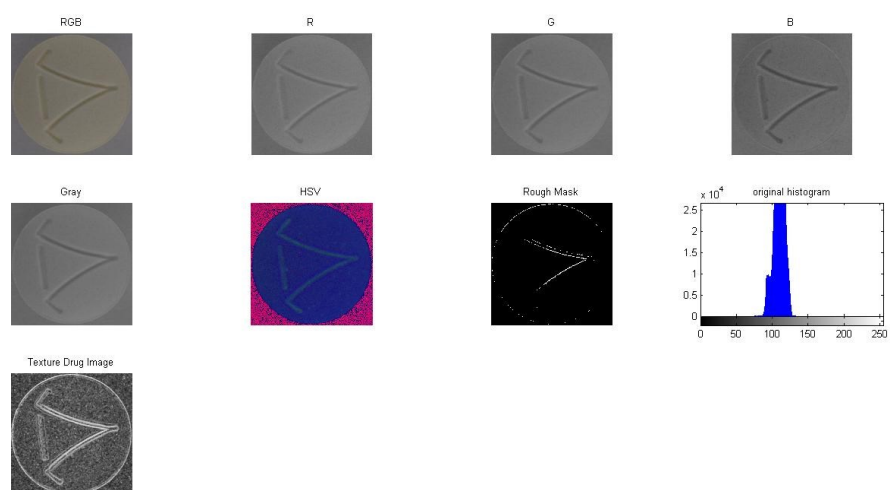
MELCAM



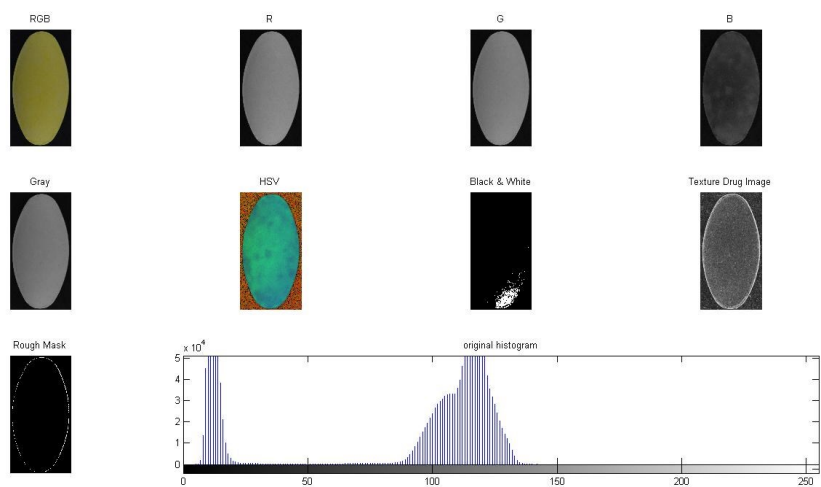
MEL-OD 7.5



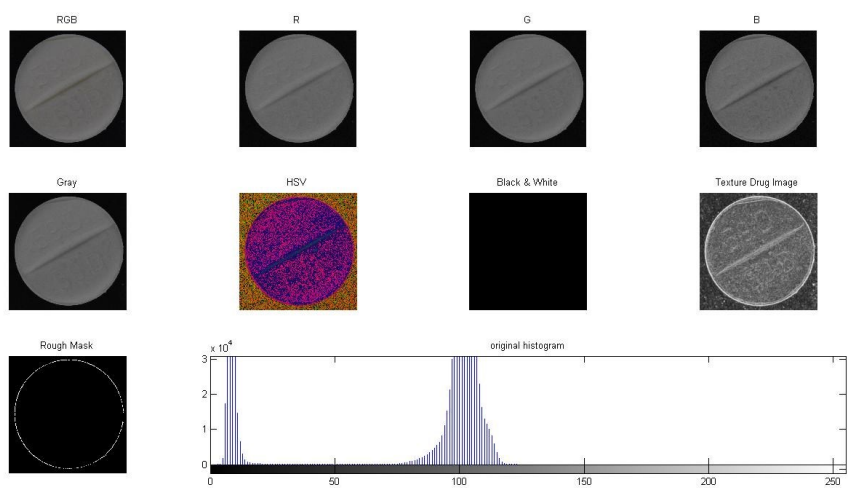
MELOX



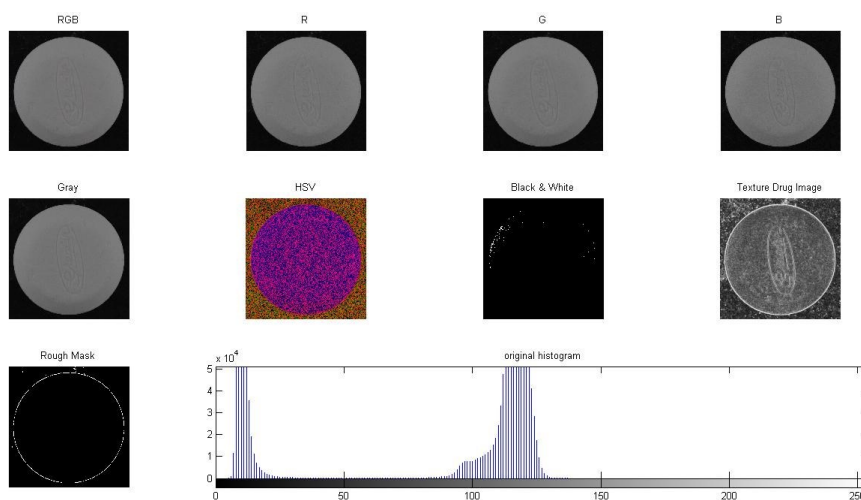
Meomic



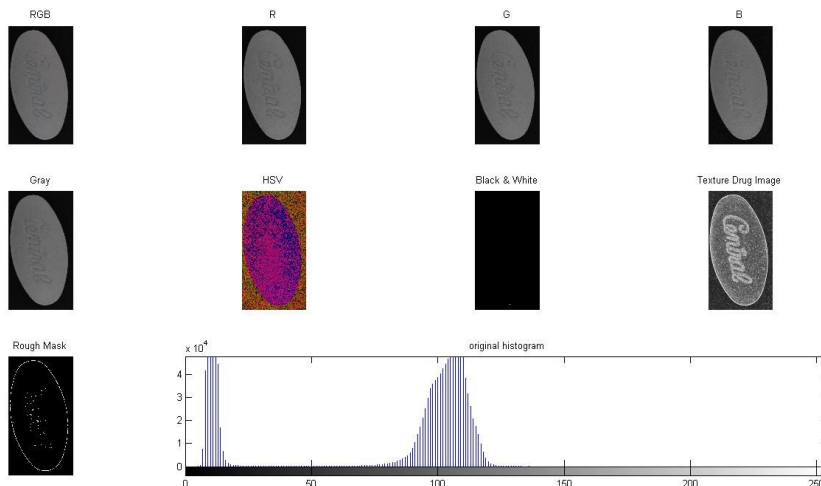
Mobic



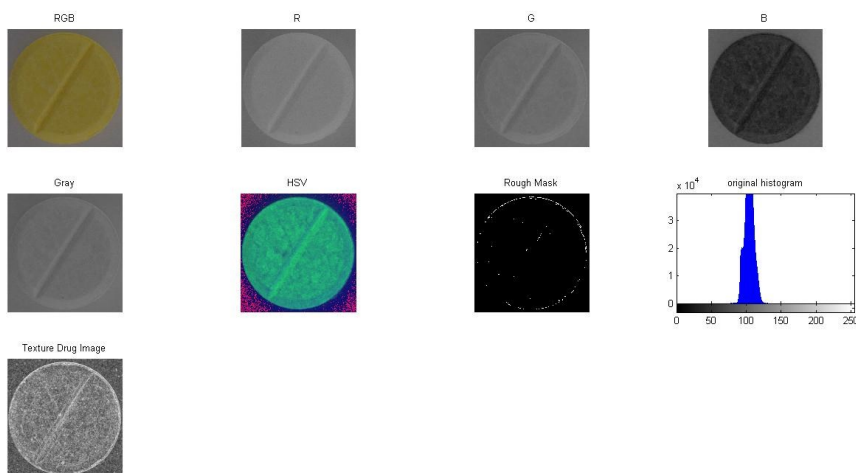
MYPARA



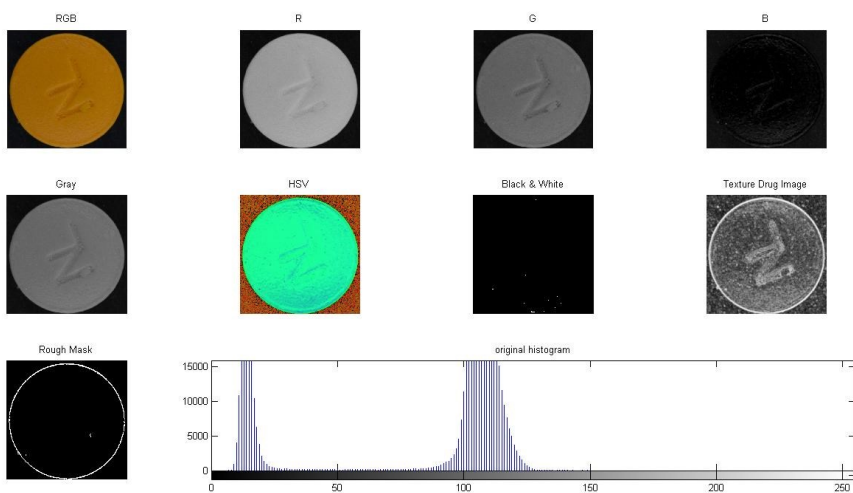
Naproxen



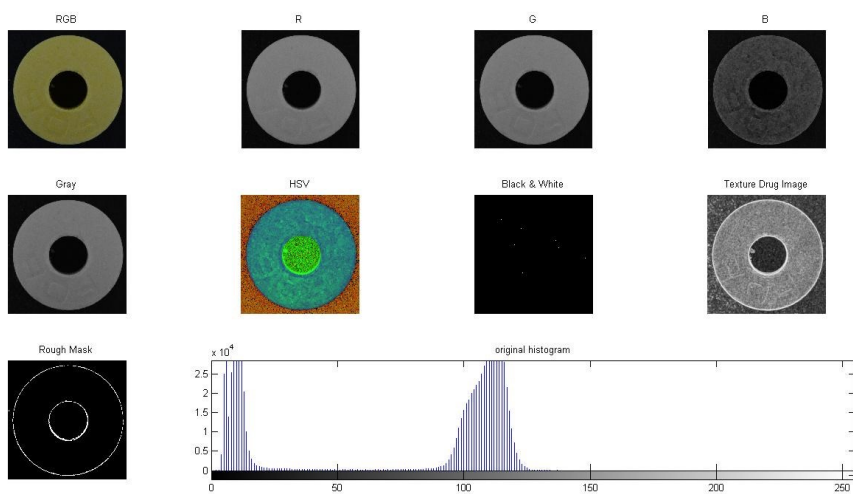
Nasin



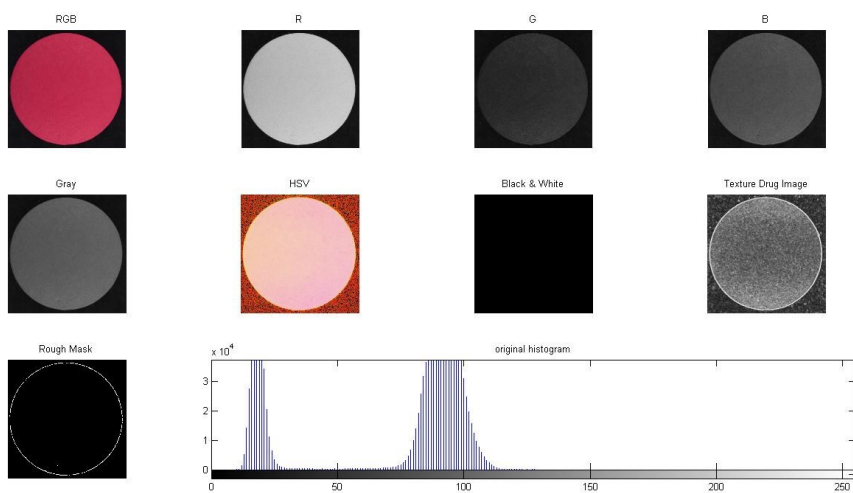
NEOFENAC



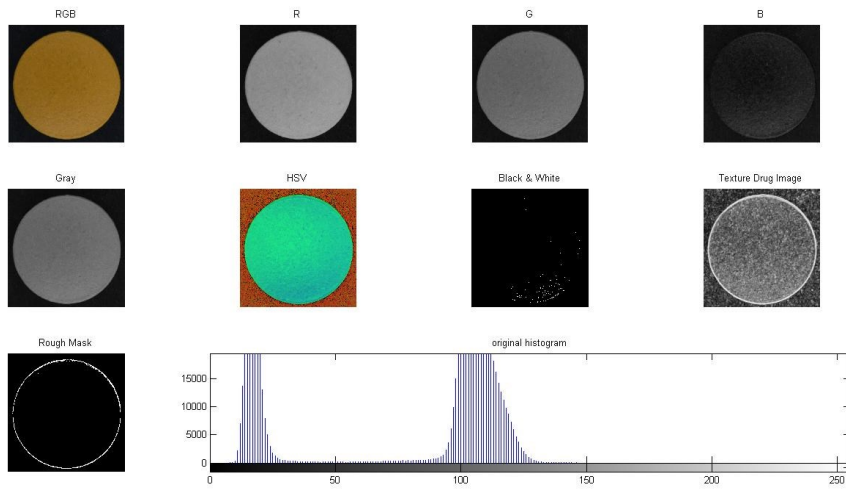
NITROPIN-Y



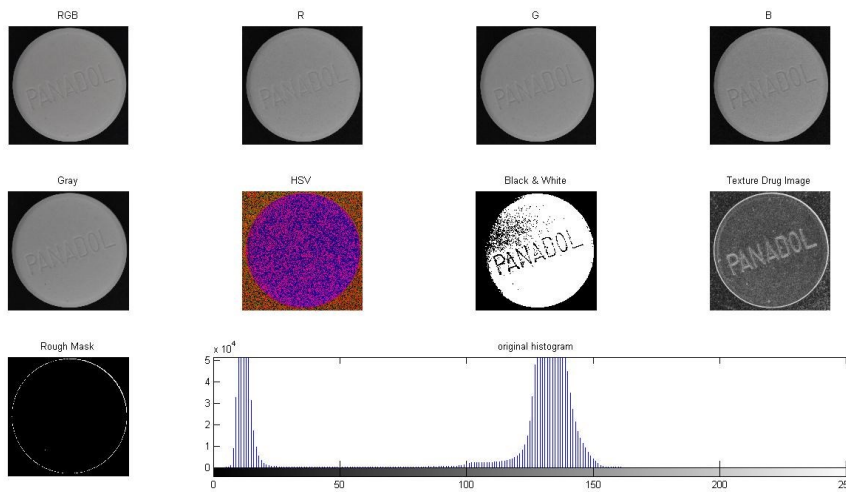
Nurofen



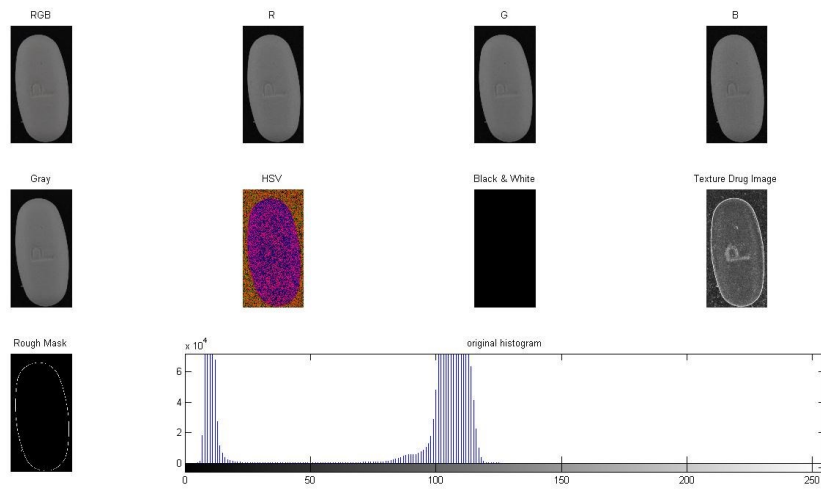
N-ZEN50



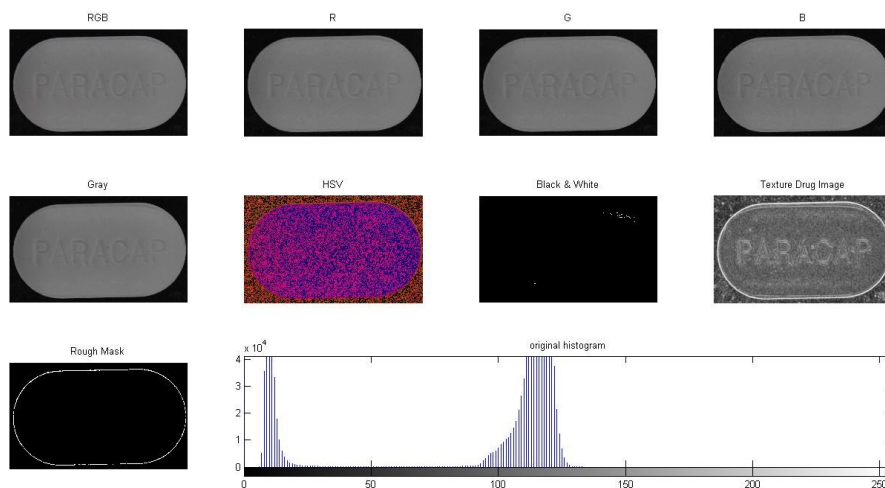
Panadol



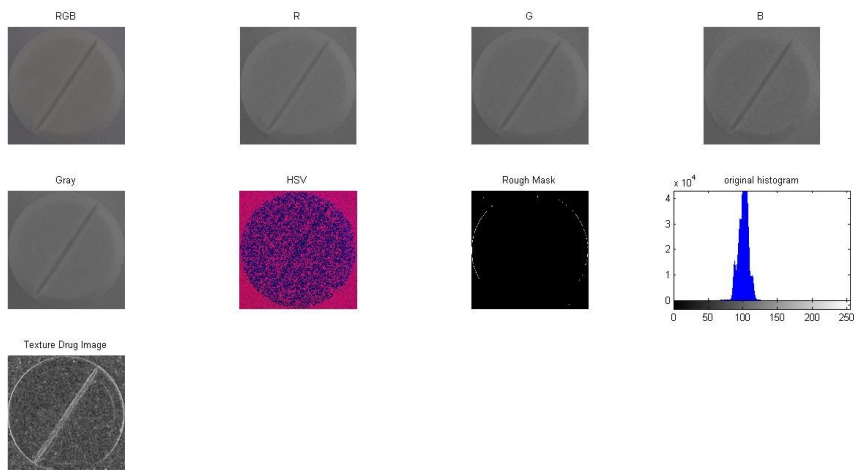
Panadol500 ActiFast



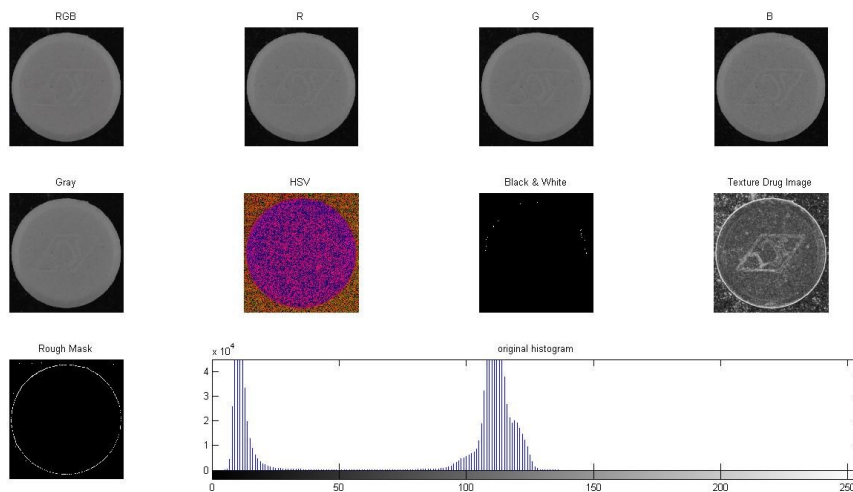
PARACAP



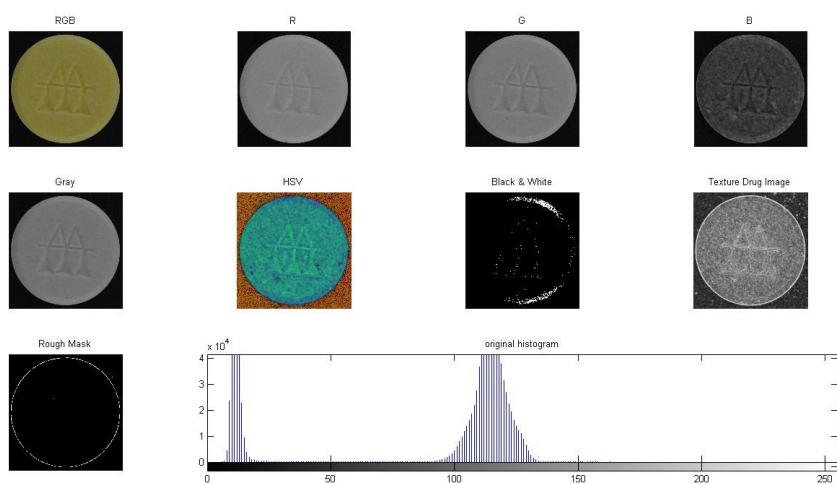
Paracetamol 325mg



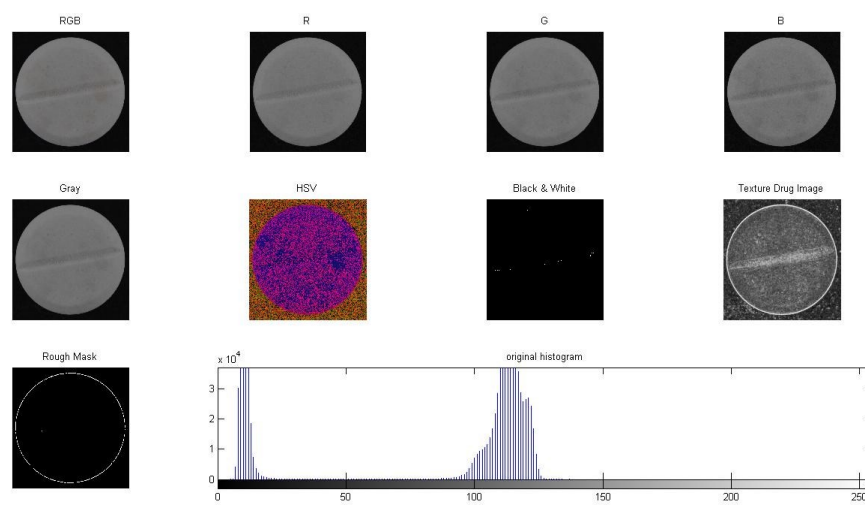
Paracetamol Yawarad



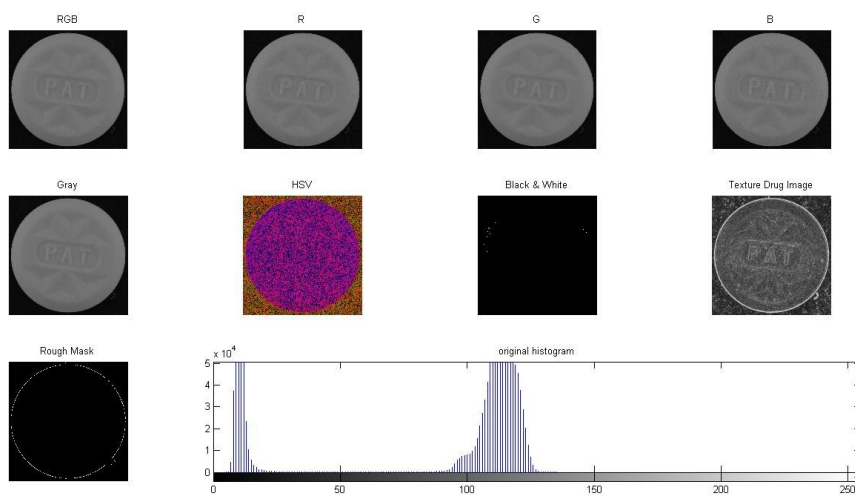
Paraman500



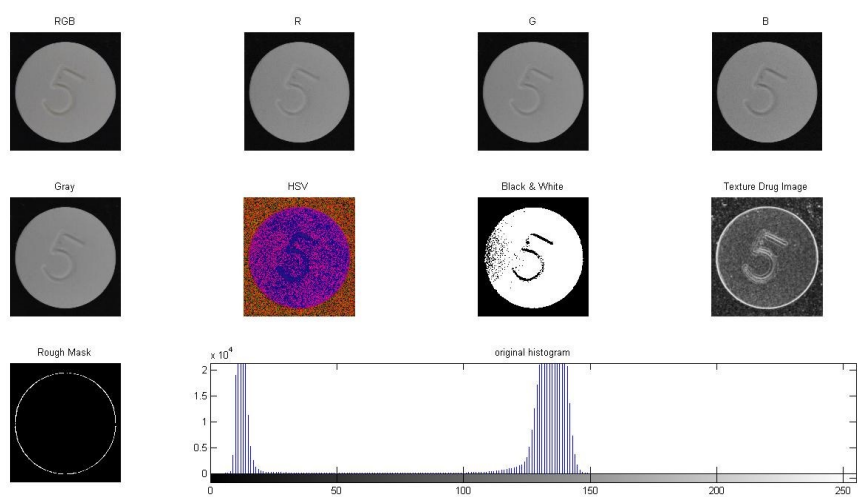
Paramed325



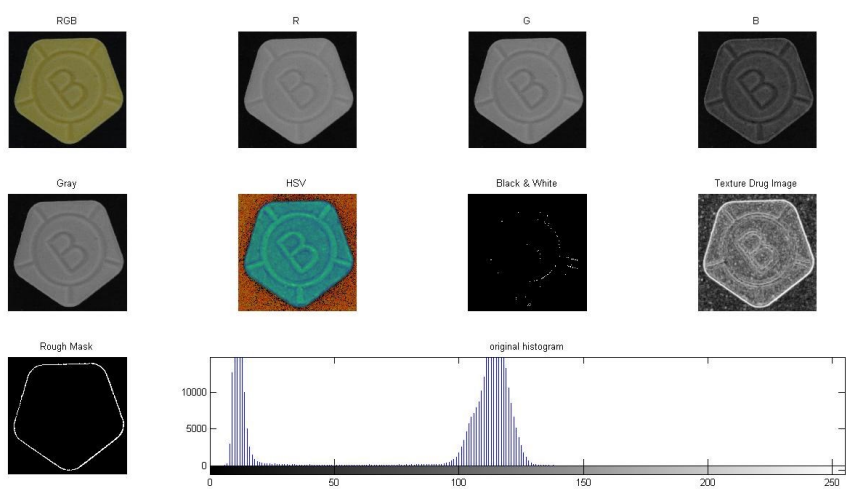
PATBLU



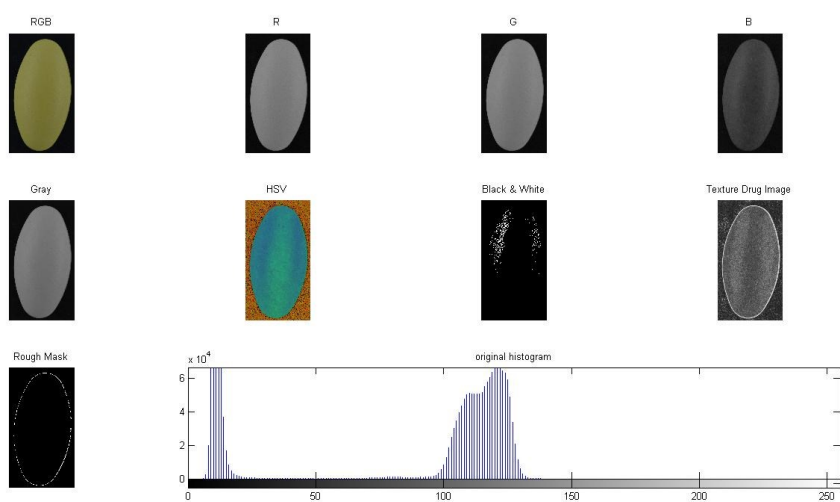
Pirox-man



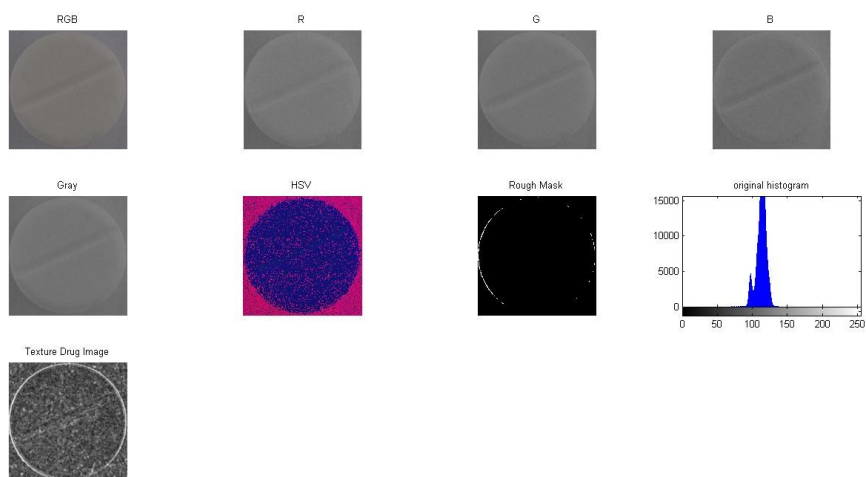
PIROXONE



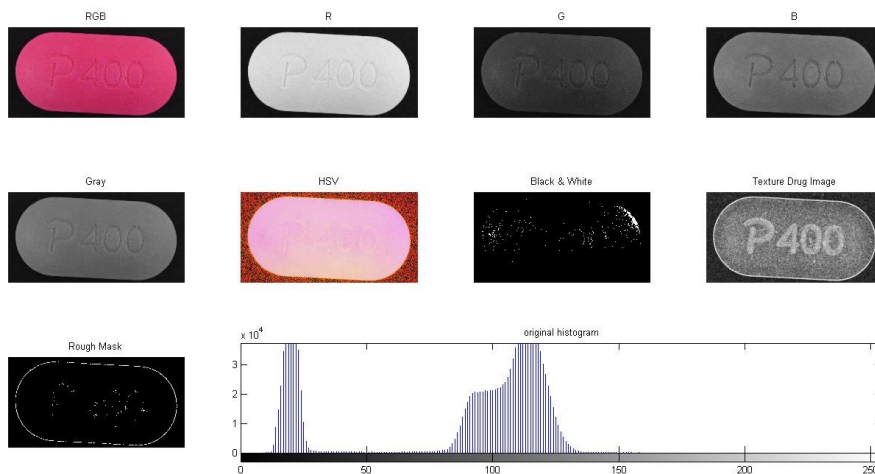
Ponstran



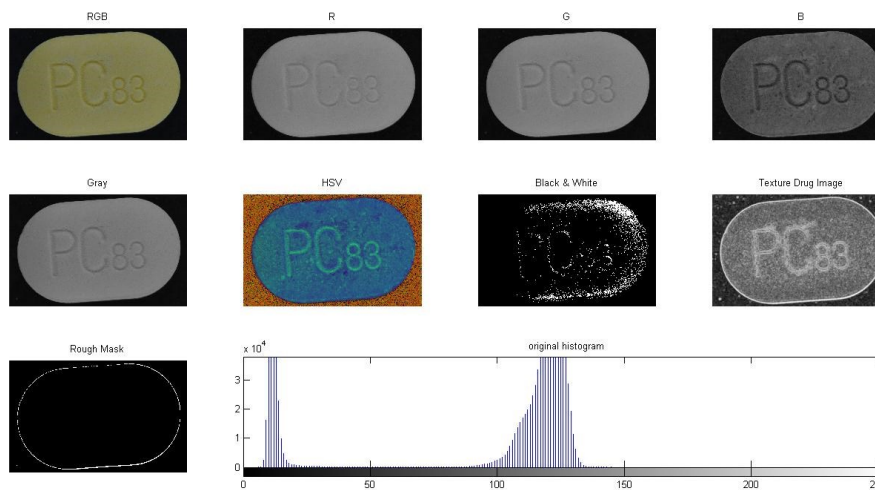
PREDSOMED



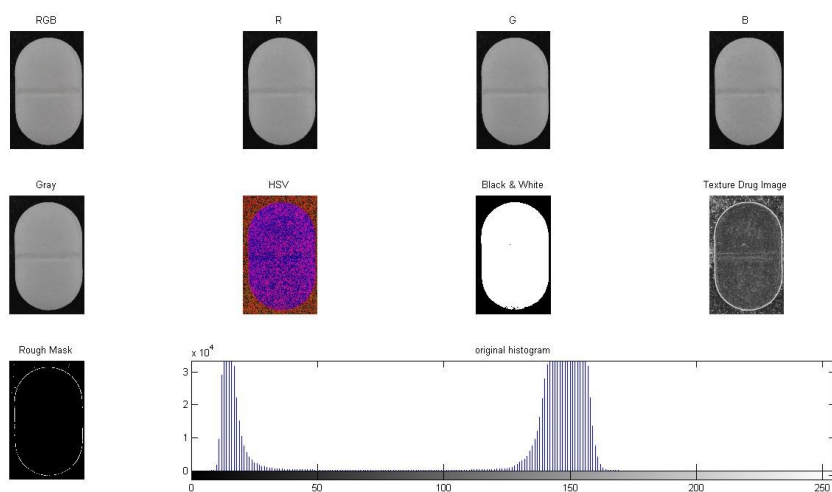
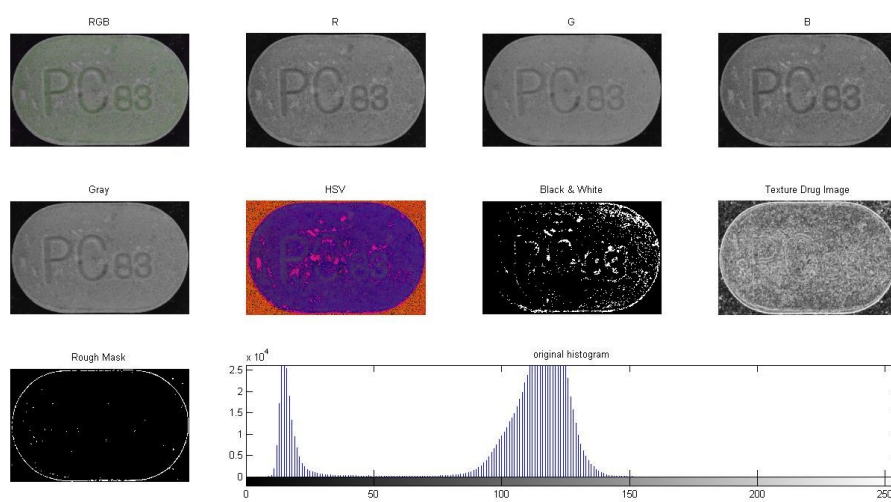
Probufen 400



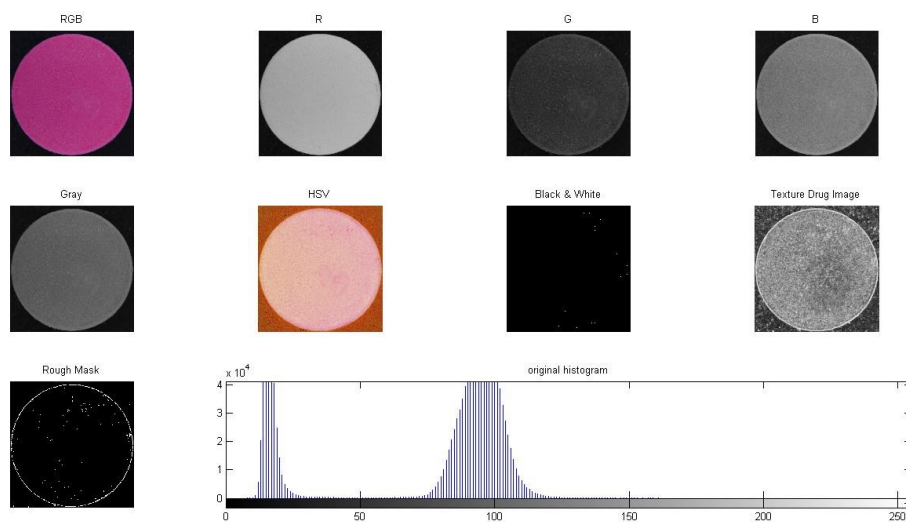
Pyracon



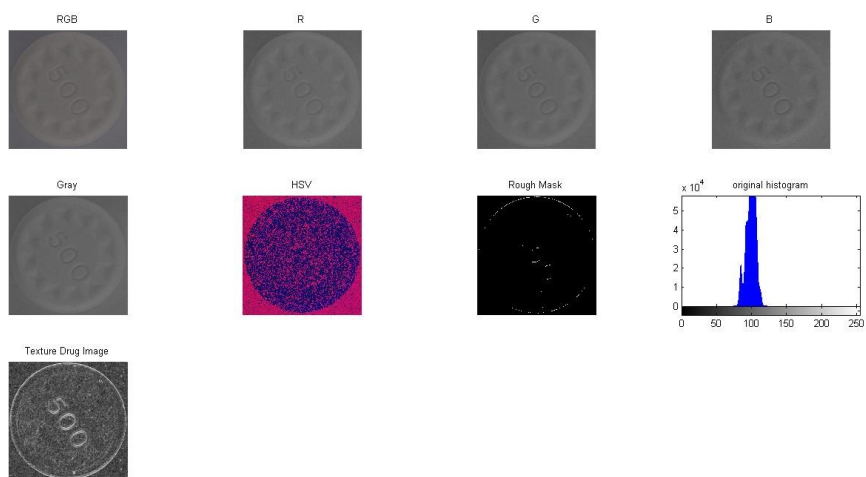
PYRACON 500



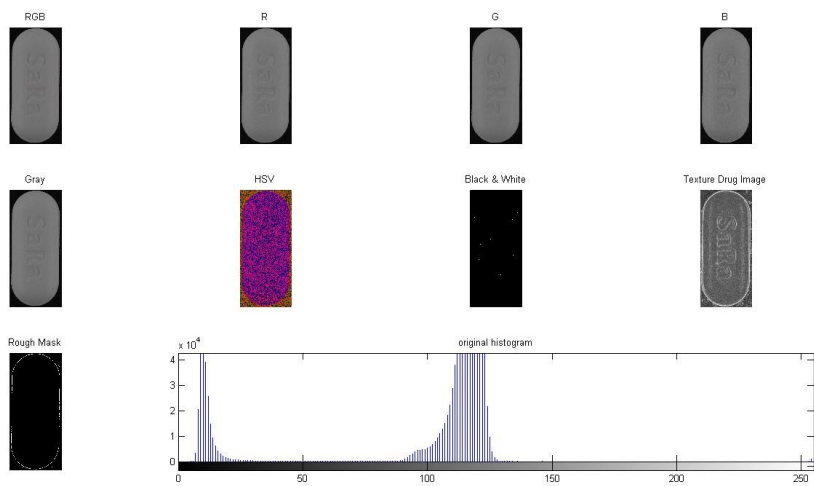
Rabufen 400



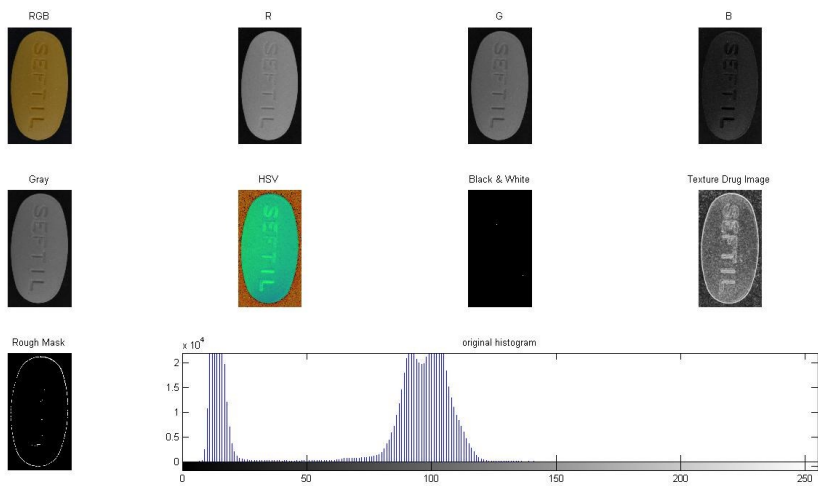
SaRa



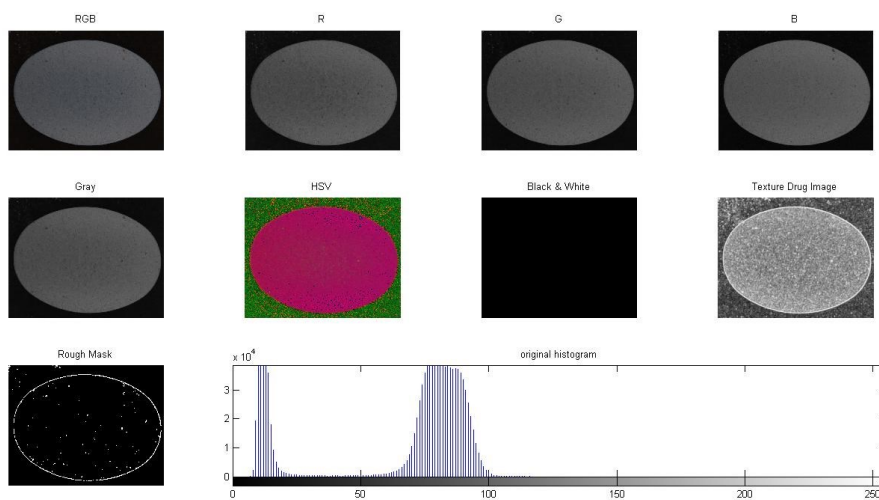
SaRa500



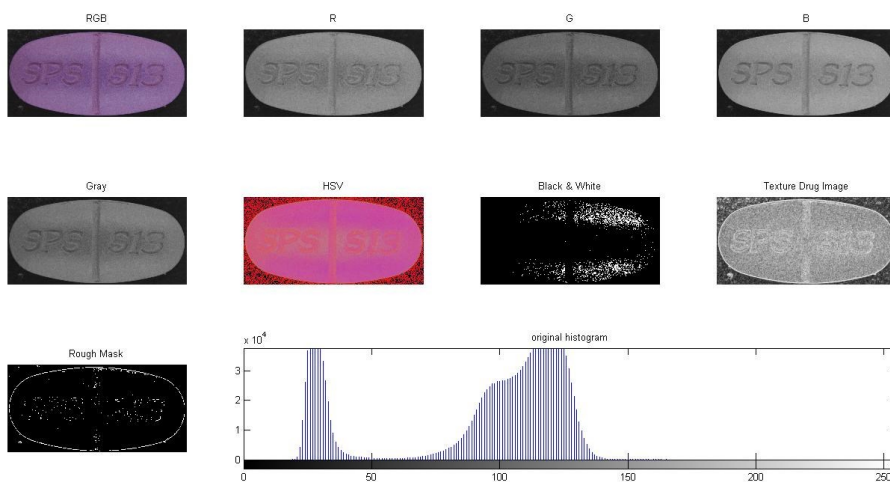
Seftil



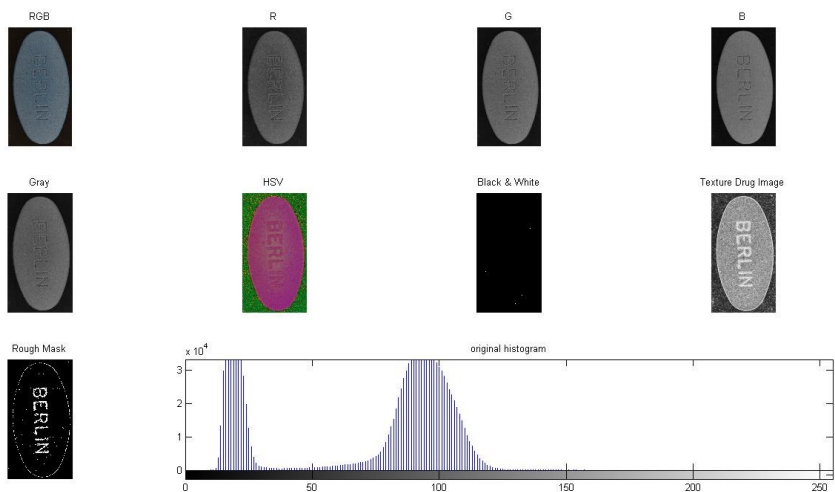
SONAP



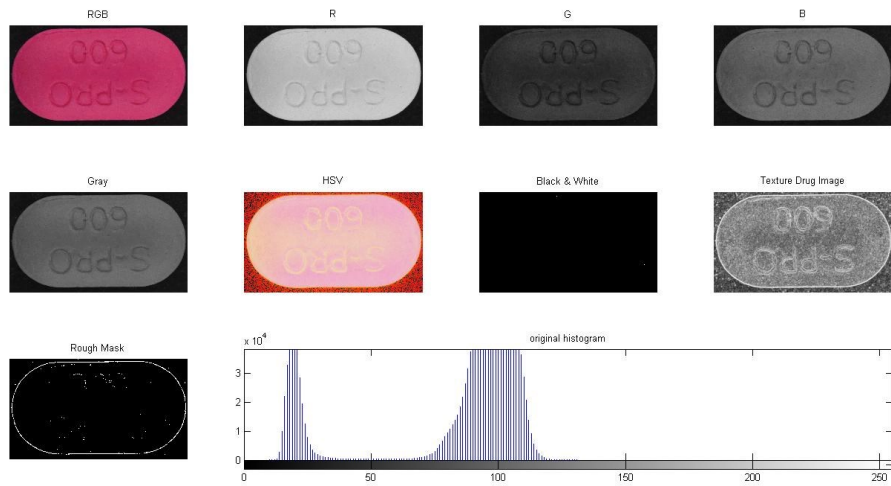
SONAP FORTE



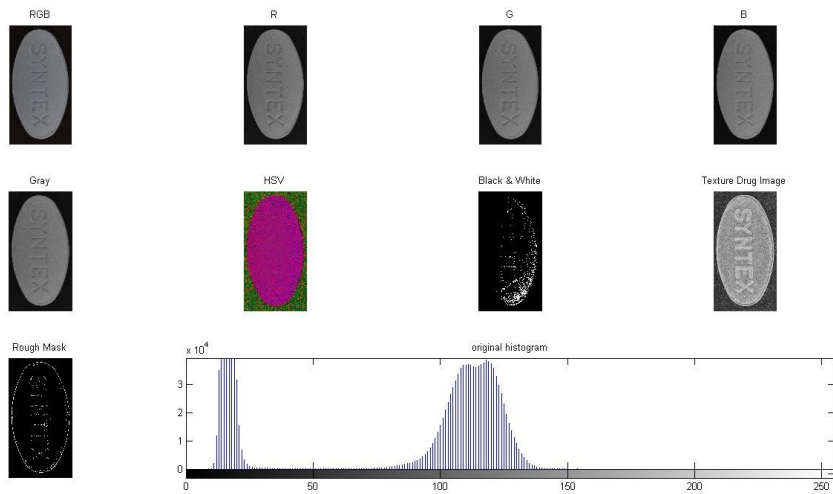
Soproxen



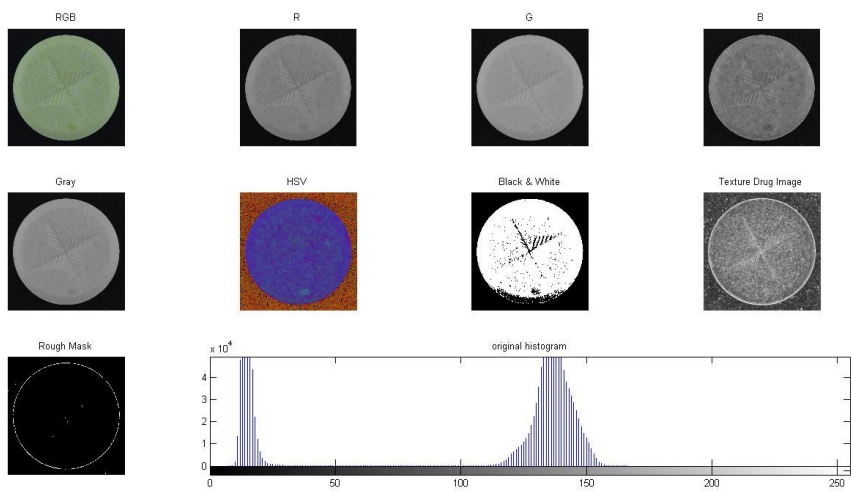
S-PRO 600



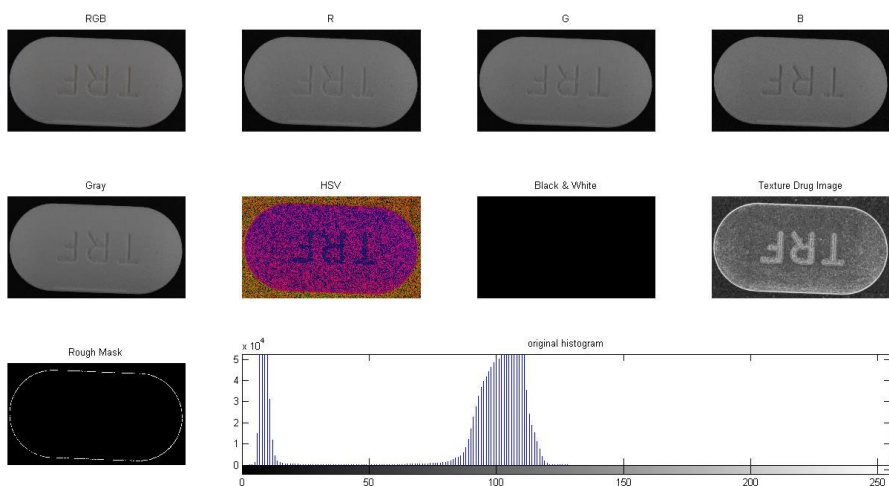
Synflex



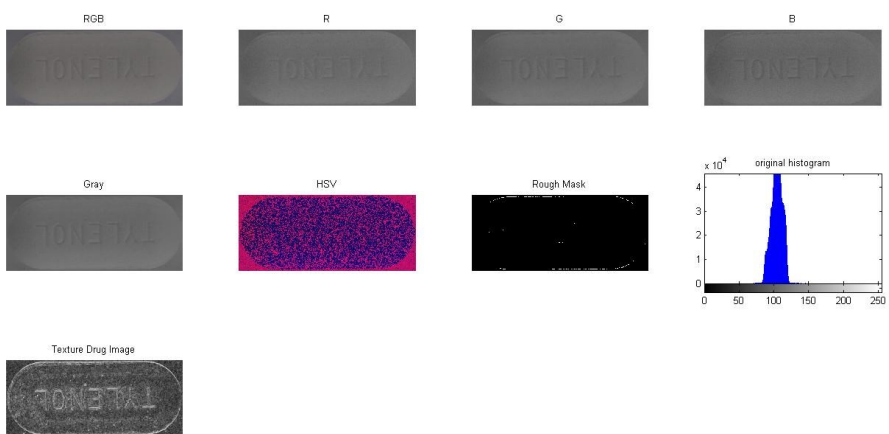
T.MAN Para



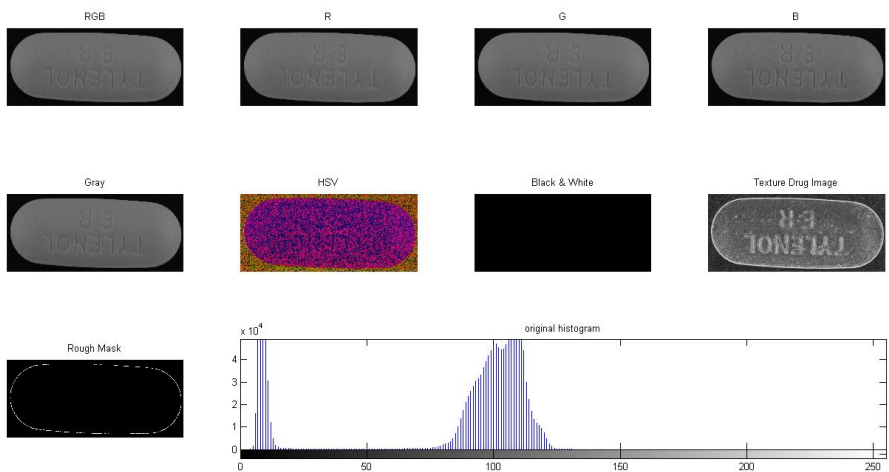
Torrafen



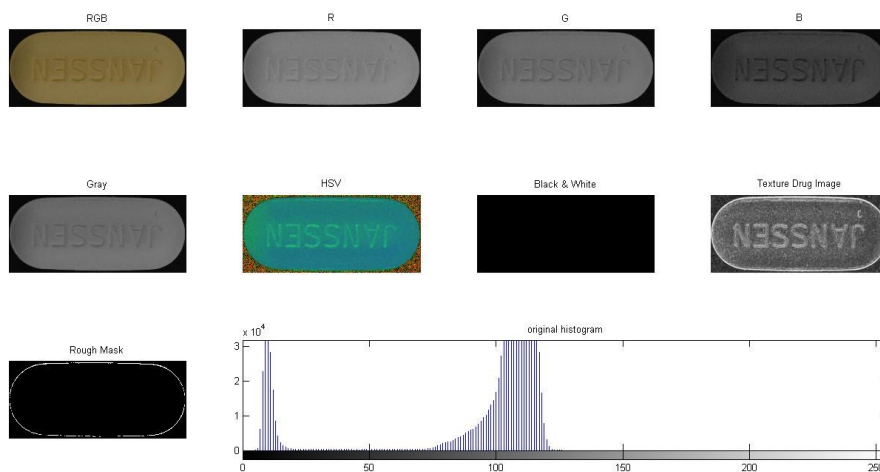
Tylenol



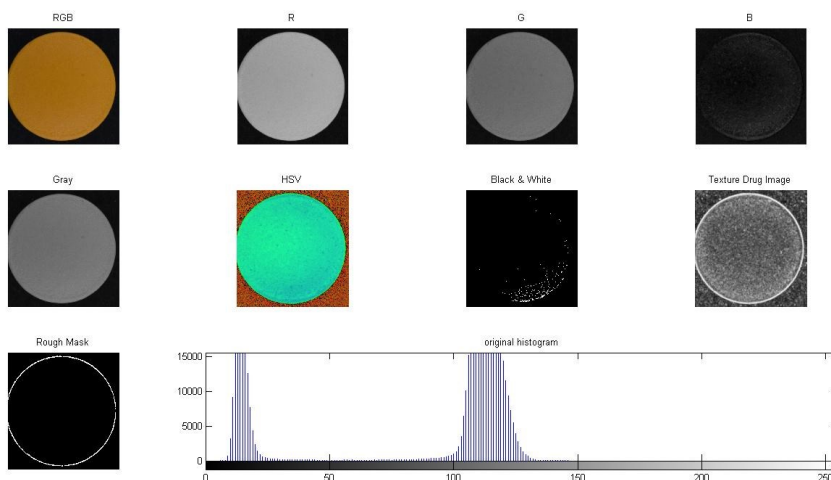
Tylenol 8H



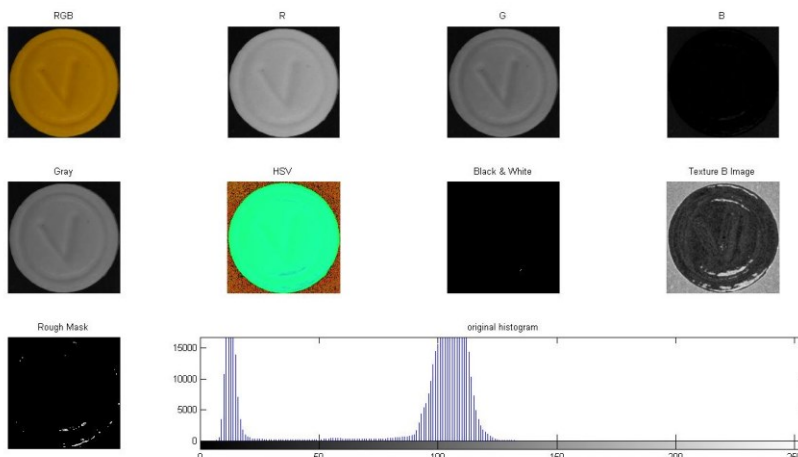
Ultracet



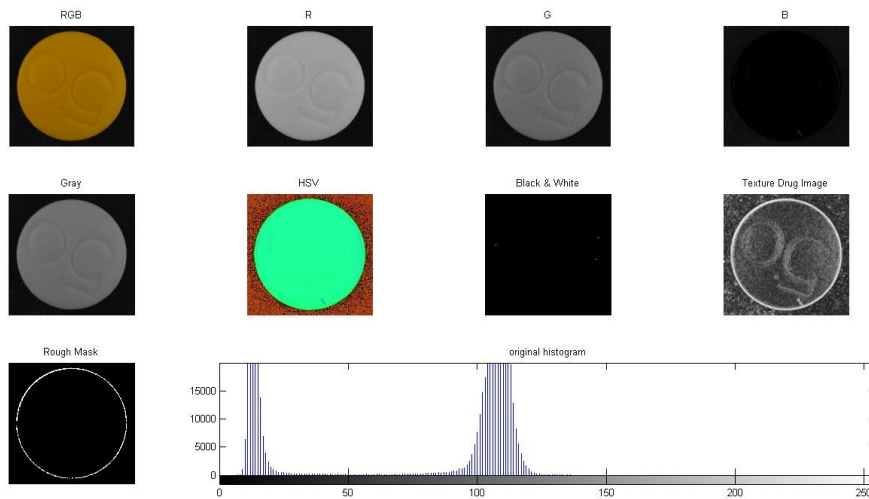
VESCONAC



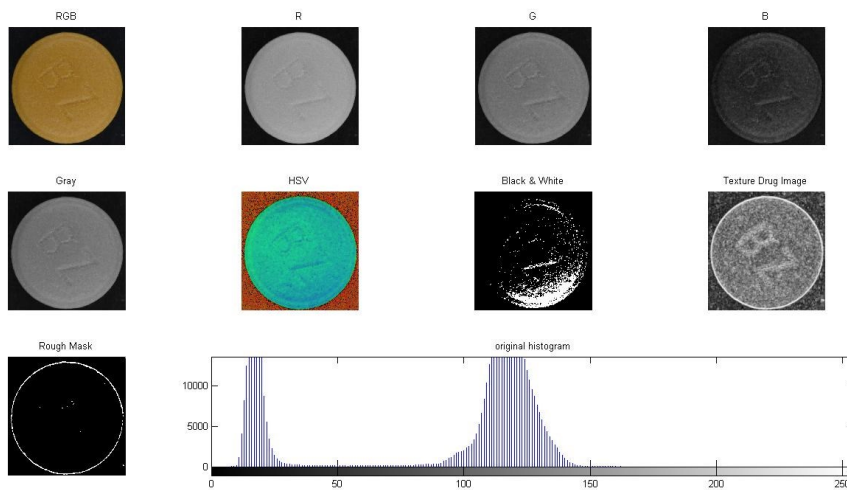
Vol T



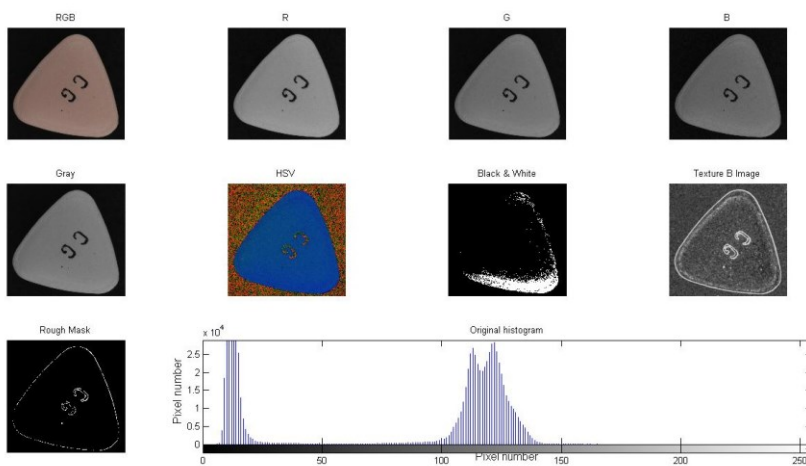
VOLTA 50



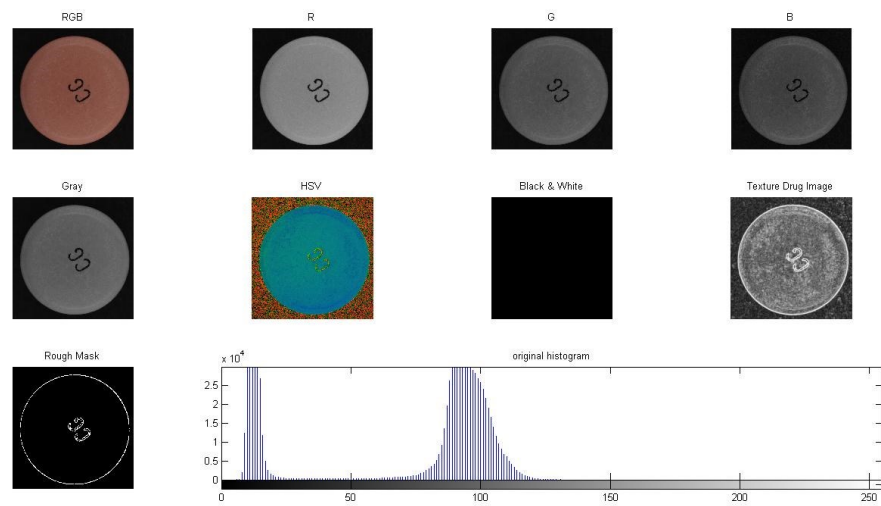
Voltaren



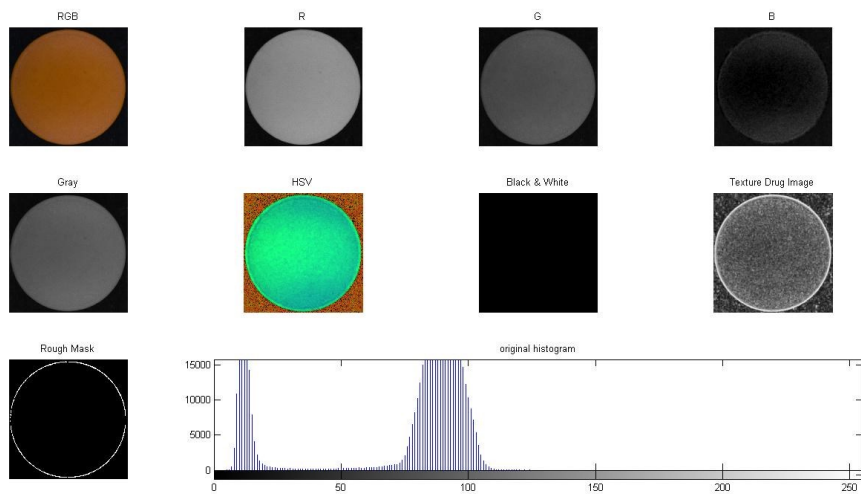
VoltarenSR75



VoltarenSR100



Voren



Watson Para

