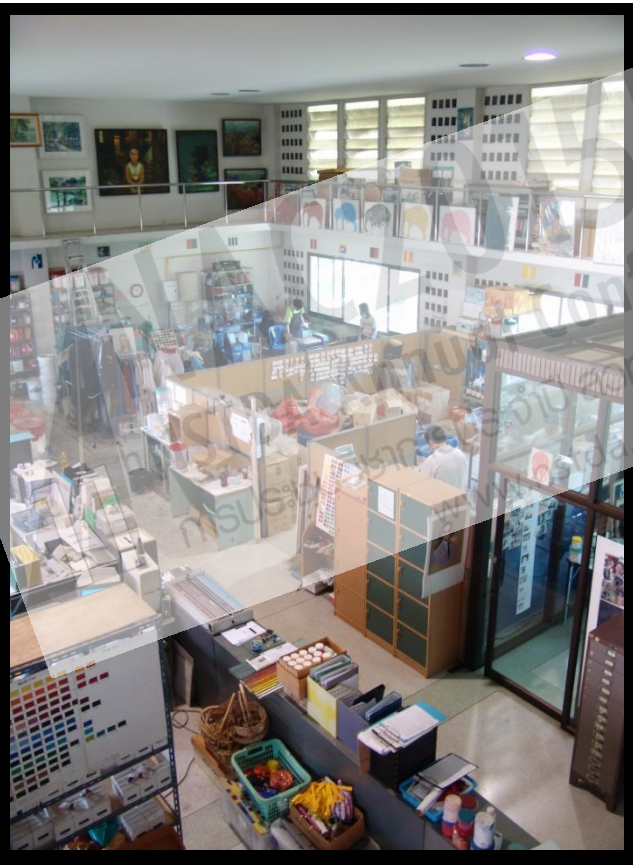
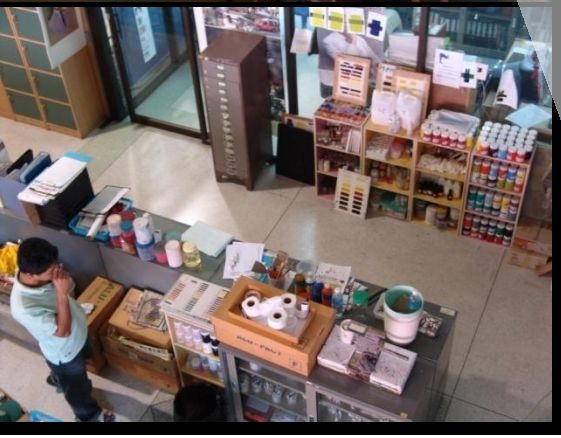
สีย้อมธรรมชาติ

Revival of Natural Dyes

Associate Prof. Dr.Supanee Chayabutra
Material Research Centre for Art and Design
Faculty of Science, Silpakorn University
dr_supanee@hotmail.com

ศูนย์ร่วมวิจัยประยุกต์ เพื่องานศิลปะ การออกแบบ โฆษณา มหาวิทยาลัยศิลปากร





ก่อตั้ง

การร่วมมือกันของสามพันธมิตร

รัฐบาล

สถาบันอุดมศึกษา

เอกชน

MTEC-NSTDA

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีที่ 1 บริษัทนานมีจำกัด

ปีที่ 2 บริษัท บ้านแพน แลบบอราทอรี่ จำกัด

(ในเครือสหพัฒน์)

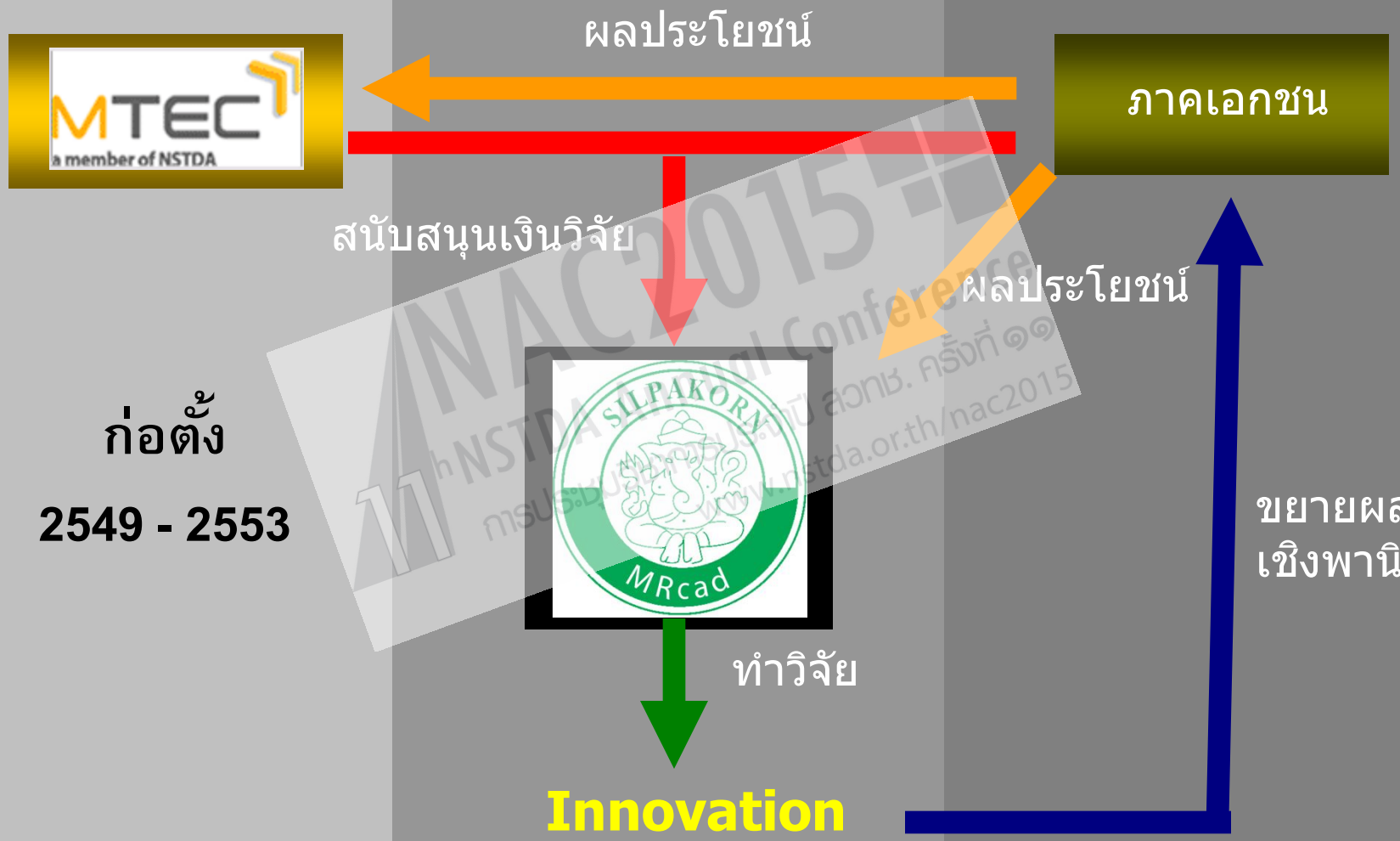
ปีที่ 3 บริษัท MBA International Co,Ltd

บริษัท Sign Ink Co,Ltd

บริษัท อายส์ แอพพีล ดีไซน์จำกัด

NAC2015 11th NSTDA Annual conference การประชุมวิชาการระดับชาติ สวทช. ครั้งที่ ๑๑

การดำเนินงาน



วัตถุประสงค์

1. ดำเนินการวิจัยและพัฒนาวัสดุสำหรับงานศิลปะ การออกแบบและโฆษณา
2. รองรับการเป็นศูนย์กลางการออกแบบโฆษณาและแฟชั่นของประเทศไทย
3. สร้างความร่วมมือระหว่างสถาบันการศึกษาและภาคเอกชน
4. ส่งเสริมให้เกิดการพัฒนานวัตกรรมการผลิต และทรัพย์สินทางปัญญา
5. ส่งเสริมให้เกิดผู้ประกอบการใหม่ที่มีผลิตภัณฑ์จากผลงานวิจัย
6. สนับสนุนการปฏิรูปการเรียนรู้ให้เป็นแบบ Problem Base และ เพื่อส่งเสริมให้เกิดสร้างสมรรถนะของบุคลากรในโครงการด้านการวิจัยและการผลิต
7. ลดการนำเข้าผลิตภัณฑ์สีสำหรับงานศิลปะ หัตถกรรม หมึกพิมพ์ inkjet ประเภทต่าง ๆ จากต่างประเทศ

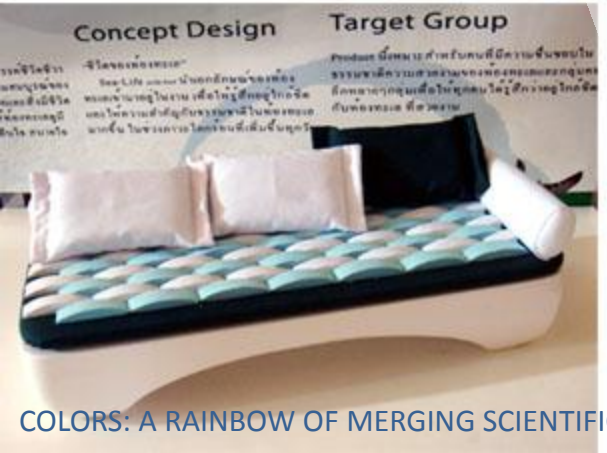
NAC2015 NSTDA Annual Conference

การดำเนินงาน

วิจัยวัสดุด้านศิลปะ

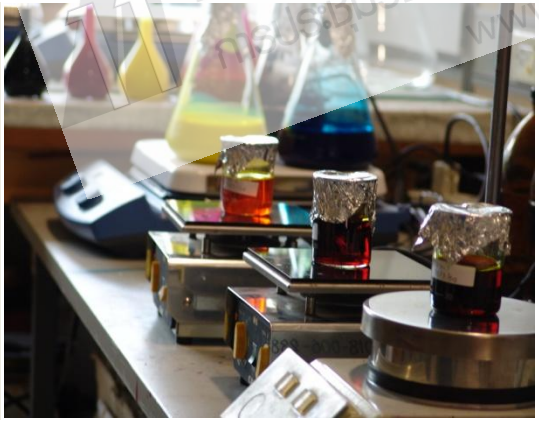
INAC2015 International Conference
www.nstda.or.th/inac2015

วิจัยวัสดุด้านการออกแบบ

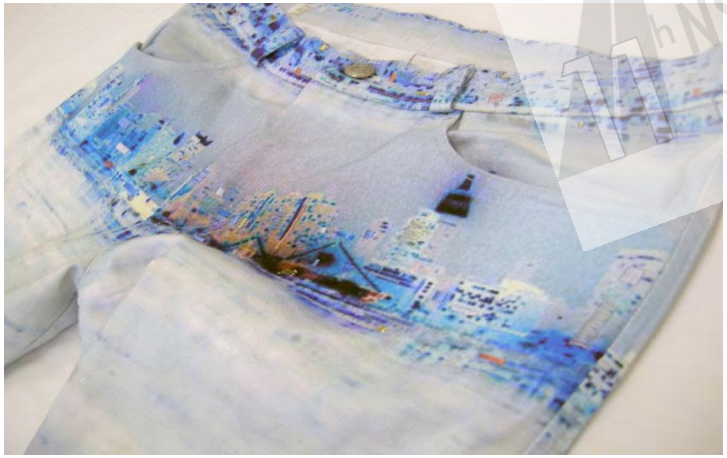


NAC2015
National Conference
www.nstda.or.th/nac2015

วิจัยวัสดุด้านการโฆษณาและสิ่งพิมพ์



วิจัยวัสดุด้านสิ่งทอ



วิจัยวัสดุด้านเครื่องสำอาง

NAC2015
NSTDA Annual Conference
www.nstda.or.th/nac2015

ประวัติสีย้อมธรรมชาติ

ใช้ Henna ในการเขียน Tatoo

ในคริสต์ศตวรรษที่ 4 ชาวอียิปต์ได้รู้จักการใช้สี

Anthraquinone	**สีแดง ; Madder, ครั่ง รากยอป่า**
indigoid	**สีคราม ; Indigo**
flavonoid	**สีแดง-เหลือง-น้ำเงิน-ม่วง-ดำ ; องุ่น เบอรี่ พืชตระกูลส้ม**

(Orska-Gawrys, J., Surowiec, I., Kehl, J., Rejniak, H., Urbaniak-Walczak, K. & Trojanowitcz, M. (2003) Identification of natural dyes in archeological Coptic textiles by liquid chromatography with diode array detection. J. Chromatogr. A., 898, 239–248.)

ใช้ carthamin สีแดง-เหลือง จากดอกคำฝอย ย้อมผ้าห่อมัมมี่

(Gilbert, K. G. & Cooke, D. T. (2001) Dyes from plants: past usage, present understanding and potential. Plant Growth Reg., 34, 57–69.)

ใช้ polymeric phenols ย้อมหนังให้เป็นสีแทน โดยหลักฐานที่พบมีอายุกว่า 10,000 ปี ปัจจุบันยังมีการย้อมแบบนี้ที่ Moroccan city of Fez.

(Bohm, B. A. (1998) Introduction to Flavonoids. Harwood Academic Publishers, Amsterdam, The Netherlands.)

ประวัติสีย้อมธรรมชาติ

การค้นพบสีสังเคราะห์ในกลางศตวรรษที่ 19 ได้ปฏิวัติการใช้สีย้อมในอุตสาหกรรมต่างๆ อย่างกว้างขวาง

สีจากธรรมชาติได้ถูกลดบทบาทการใช้ลง แต่ยังใช้กันอยู่บ้างในแถบเอเชีย

ในอุตสาหกรรมเครื่องดื่ม เช่น ชา ไวน์ และเครื่องดื่มอื่นๆ ยังคงใช้สีจากพืช และใช้เป็นสีผสมอาหารสัตว์ เพื่อสุขภาพของสัตว์เคี้ยวเอื้อง

สีจากธรรมชาติที่ใช้กันแพร่หลายมี 4 ชนิด

Annatto (คำเงาะ) สีจากเมือกที่เคลือบเมล็ด อุตสาหกรรมอาหาร การย้อมผ้า และเครื่องสำอาง ผงสี annatto จำนวน 7000 ตันได้ผลิตในเขต tropical ของอเมริกาเหนือทุกปี
ผงสีหลักของ Annatto คือ cis-bixin ให้สีเหลืองถึงส้ม ที่ละลายได้ในน้ำมัน และใช้กันมากในอุตสาหกรรมอาหารที่เป็น fat-based foods

Assoc. Prof. Dr Supanee Chayabutra , SU

ประวัติสีย้อมธรรมชาติ

Curcumin คือ pigment หลักในพืชตระกูล Turmeric (Curcuma longa) ปลูกในเอเชียมาหลายศตวรรษ ให้สีเหลือง น้ำมันใช้ในการประกอบอาหารท้องถิ่น มีการผลิตถึง 300,000 tonnes ต่อปีในประเทศอินเดีย

Anthocyanins ใช้เป็นสีผสมอาหารกันอย่างกว้างขวาง แรกเริ่มใช้เป็น pH indicators ให้สีแดงถึงน้ำเงิน แหล่งใหญ่ ได้จากผิวองุ่นและพืชตระกูล berry หรือ leas (barrel sediment) จาก wine industry, ซึ่งมีราคาถูก และปริมาณมาก ในทุกปี 10,000 ตัน ของเปลือกองุ่น ถูกสกัด ได้ anthocyanin 50 ตัน

Beetroot เป็นแหล่งของ betalain ให้สีแดง ในยุโรป beetroot 20,000 ตัน ทำเป็น juice และสี betalains มี 2% ของ beet-soluble solids Betalains ละลายได้ในน้ำและไม่เสถียร เมื่อโดนแสงและความร้อนจึงใช้ผสมอาหารที่มีอายุสั้น

สถานการณ์ปัจจุบันของสีย้อมธรรมชาติ

สีจากพืชที่ปลูกกันตามธรรมชาติ จะขึ้นอยู่กับสมบัติของดินและฤดูกาล
สีบางตัวก็ยังมีข้อจำกัดในกาใช้งาน

มีความพยายามที่จะใช้ biotechnology เข้ามาช่วยในการผลิตผงสี ทั้งการ

- **ทำเป็นผงและปรับปรุงคุณภาพให้ดีขึ้น**
- **พัฒนาทางเลือกในการผลิต**

ปัจจุบันการทำวิจัยส่วนใหญ่มุ่งไปที่การทำการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ (tissue culture)
การปรับแต่งพันธุกรรม (genetic modification, GM) มีการวิจัยบ้างแต่ไม่มากเท่า tissue culture
ยังไม่มีการผลิตในเชิงพาณิชย์ ด้วยวิธีทั้ง 2 นี้

มีการใช้วิธี Microbial fermentation เพื่อผลิตสีผสมอาหารกันจำนวนมาก

มีงานวิจัยเรื่องสีจากธรรมชาติจำนวนมาก ทำให้เกิดองค์ความรู้อย่างกว้างขวาง
สังคมโลกให้ความสำคัญกับ สุขภาพและสิ่งแวดล้อมมากขึ้น
การนำสีจากธรรมชาติมาใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ ได้แก่ อาหาร เครื่องสำอาง เครื่องนุ่งห่ม ตลอดจนเครื่องใช้ต่างๆ จึงกลับมาเป็นโจทย์

(Roberts, J.A., et al., Annual Plant Reviews, Vol. 14, pp 14-16.)

สีย้อมธรรมชาติ (Natural Dyes)

Significant revival of interest in natural dyes and colorants

- ❑ **Textile dyeing**
- ❑ **Cosmetics, hair dye**
- ❑ **Food colorings**

Indigo conference, UNESCO Chiangmai Thailand

ISEND 2006 ; UNESCO and the Crafts Council of India (CCI)
Attended by 700 participants , 60 countries
Traditional dyers/craftspeople, scientists, textile artists, professionals from different branches of industry, government representatives.

ISEND 2008 ; Museum of Natural Dye Arts & the City of Daegu, Republic of Korea, in September 2008.

สีย้อมธรรมชาติ (Natural Dyes)

ISEND 2011 Europe at La Rochelle – France ; National Centre for Scientific Research and Regional Centre for Innovation & Technological Transfer in Horticulture.

ISEND-WEFT 2012 in Kuching, Sarawak, Malaysia ; Kraftagan Malaysia and Society Atelier Sarawak

ISEND-WEFT 2013 in Taiwan ; National Taiwan Craft Research And Development Institute

Natural Color Industry Institute ; Korea

Centered on R&D Hotbed in Yongcheon

Yeongcheon City and Gyeongbuk Province took up construction of the Gyeongbuk Natural Color Industry Institute (GNC)

The first of its kind in Korea, with a total of 10.4 billion won is being invested in the establishment of GNC over five years, starting in 2008.

The Regional Centre for Innovation and Technological Transfer in Horticulture (CRITT) ; France

20 years in horticulture & plant-derived colorants. Consultancy & service for glass house construction.
R&D in Green Roofs & Plant Colorants for Textiles, Cosmetics and the Agro-Food industries.

CRITT's interdisciplinary has build up a large plant collection, to develop state-of-the art cultivation processes and to produce plant colorant extracts and pigments on an industrial scale.

CRITT is supported by the Region Poitou–Charentes and by the Ministry of Higher Education and Research.

www.critt-horticole.com

สีย้อมธรรมชาติ (Natural Dyes)

New Directions in Natural Dyes for Cosmetics

NAC2015
NSTDA Annual Conference
www.nstda.or.th/nac2015

Anne de La Sayette, ISEND-WEFT 2012

Assoc. Prof. Dr Supanee Chayabutra , SU

Cosmetics: Success stories - Yves St Laurent / L'Oréal

Aim ; To develop new range of eyes shadows and lip sticks worldwide.

- 3 natural pigments to be mixed in their product bases : pink, orange, brown
- Rough material not in danger (CITES)» , cosmetic regulation OK
- No toxicity
- Reproducibility : Δ E < 3 compare to the standard (Standard is a mix between the 3 first batches) - Lab colorimetry system
- Microbiology test

Tests, developpement, scale up – a two years project :

- More than 20 plants proposed YsL regulation service with a rough materials description . Cf cosmos
- They made the toxicological, regulation, environnemental evaluations from all the documentation datas :

Yves St Laurent / L'Oréal products

Anne de La Sayette, ISEND-WEFT 2012

CHANEL

Anne de La Sayette, ISEND-WEFT 2012

NAC2015
11th NSTDA Annual Conference
การประชุมวิชาการประจำปี สวทช. ครั้งที่ ๑๑
www.nstda.or.th/nac2015

Natural hair colouring based on Henna powders

+

Lawsonia inermis **leaf powder**
« Natural henna »

Indigofera tinctoria **leaf powder**
« Black henna »

Anne de La Sayette, ISEND-WEFT 2012

Natural hair colouring based on Henna powders

ESSAIS DE COLORATIONS VEGETALES SUR MECHES BLOND FONCE ET GRIS 50

Composition 100% plant based:

- **Dyeing plants** (*Lawsonia inermis, Indigofera tinctoria…*)
- **Natural dyes** purchased by the french society « *Couleurs de Plantes* » (*Rubia tinctorum, Haematoxylum campechianum, Reseda luteola, Sorghum bicolor*..)
- **Active ingredients** with well known benefits (Green tea, *Lawsonia inermis*….)

Henné Color Premium végétal ®

www.njd-cosmetics.com

Anne de La Sayette, ISEND-WEFT 2012

Natural Dyes in Thailand

NRC2015
Annual Conference
www.nstda.or.th/nrc2015

Natural Dyes in Thailand

Natural Dye Pigments are now available

การแปลงสีย้อมธรรมชาติเป็นสีผง

ผงสีที่ไม่สามารถละลายน้ำในสภาวะเป็นกลาง
ละลายได้ในสภาวะกรดหรือด่าง
ความคงทนต่อแสงสูงขึ้นอย่างน้อย 1 ระดับ

NAC2015
11th NSTDA Annual Conference
การประชุมวิชาการประจำปี สวทช. ครั้งที่ 11
www.nstda.or.th/nac2015

สีหลักที่พัฒนา

NAC2015
NSTDA Annual Conference
การประชุมวิชาการประจำปี สวทช. ครั้งที่ ๑๐
www.nstda.or.th/nac2015

๑. วัตถุดิบที่ให้สีแดง

เลือกวัตถุดิบ ๓ ชนิด ได้แก่ แก่นฝาง ครั่ง และรากยอ ซึ่งเป็นวัตถุดิบที่หาได้ง่ายในประเทศไทย และใช้กันแพร่หลายสำหรับเป็นสีย้อมเส้นใย สีผสมอาหารและสีในเครื่องสำอางมาทำการวัดค่าการดูดกลืนแสง ด้วยเครื่อง Ultraviolet and Visible Spectroscopy และทดสอบผลของความเป็นกรด-ด่างต่อสีย้อม

เฉดสี	ชนิดของพืช	วิธีสกัด	สีที่ได้	ช่วงการดูดกลืนแสง (nm)	λmax (nm)	ค่าpH ที่ให้สีเข้มสูงสุด
แดง	แก่นฝาง	การต้ม	สีแดงอมม่วง	๔๕๐-๕๗๕	๕๑๙	๒.๒
	ครั่ง	การต้ม	สีแดงเข้ม	๔๒๐-๖๑๐	๕๒๖	๑๑.๐-๑๒.๐
	รากยอ	การต้ม	สีแดงอมน้ำตาล	๔๒๐-๕๙๐	๕๓๙	๘.๐

NAC2015 7th NSTDA Annual Conference
กรุณาลงทะเบียนล่วงหน้าประจำปี ครั้งที่ ๑๑
www.nstda.or.th/nac2015

๑. วัตถุดิบที่ให้สีแดง

ครั่ง

ฝาง

รากยอป่า

NAC2015
NSTDA Annual Conference
การประชุมวิชาการประจำปี สวทช. ครั้งที่ ๑๑
www.nstda.or.th/nac2015

๑. วัตถุดิบที่ให้สีแดง

ต้ม 70-90°C

เติมสารส้ม

กรอง

ตกตะกอนด้วย
โซดาคาร์บอเนต

กรองตกตะกอน

อบให้แห้ง

ตะกอนแห้ง

ภายหลังการบด

NAC2015
11th NSTDA Annual Conference
การประชุมวิชาการประจำปี สวทช. ครั้งที่ ๑๑
www.nstda.or.th/nac2015

๒. วัตถุดิบที่ให้สีเหลือง

เฉดสี	ชนิดของพืช	วิธีสกัด	สีที่ได้	ช่วงการดูดกลืนแสง (nm)	λ_{max} (nm)	ค่าpH ที่ให้สีเข้มสูงสุด
เหลือง	แก่นขนุน	ต้ม	เหลือง	๓๐๐-๔๗๐	๔๑๖	๗.๐๔
	มะพูด	ต้ม	เหลืองอ่อน	๓๐๐-๔๗๐	๔๐๐	๕.๒๐
	ใบมะม่วง	ต้ม	เหลืองเข้ม	๓๐๐-๔๗๐	๔๑๖	๖.๐๘
	ใบแค	ต้ม	เหลืองเข้ม	๓๐๐-๔๗๐	๔๐๐	๘.๐๔
	ยางรง	บด	เหลืองทอง	-	-	๘-๙

NAC2015 NSTDA Annual Conference การประชุมวิชาการประจำปี สวทช. ครั้งที่ ๑๑ www.nstda.or.th/nac2015

๒. วัตถุดิบที่ให้สีเหลือง

แก่นขนุน

มะพูด

ใบมะม่วง

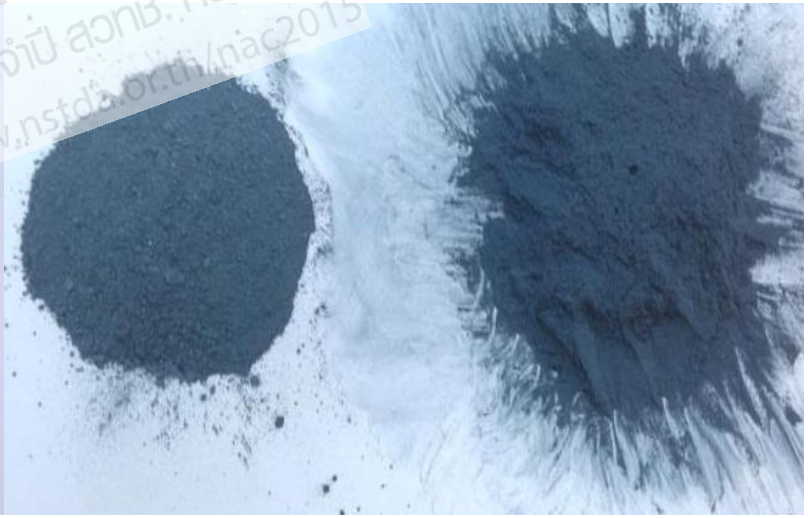
ใบแค

NAC2015
11th NSTDA Annual Conference
การประชุมวิชาการประจำปี สวทช. ครั้งที่ ๑๑
www.nstda.or.th/nac2015

๓. วัตถุดิบให้สีน้ำเงิน

การทำครามก้อนและการทำครามก้อนและฮ่อมก้อน

เนื้อครามที่ใช้ในการทดลองเป็นครามเปียกที่มีลักษณะเป็น Paste ข้น ซึ่งได้จากการสกัดแยกสีด้วยวิธีการหมักแบบพื้นบ้านจากจังหวัดสกลนคร ทำเทลงในถาดอะลูมิเนียมที่มีการปูด้วยแผ่นพลาสติกและนำไปอบที่อุณหภูมิไม่เกิน ๖๐ °C จนกระทั่งได้ครามก้อน ส่วนฮ่อมมีวิธีการสกัด indigo เช่นเดียวกับคราม



NAC2015 11th NSTDA Annual Conference การประชุมวิชาการประจำปี สวทช. ครั้งที่ ๑๑ www.nstda.or.th/nac2015

Natural Dyes for Mural Painting

โทนสีไทย

Assoc. Prof. Dr Supanee Chayabutra , SU

Natural Dyes for Mural Painting

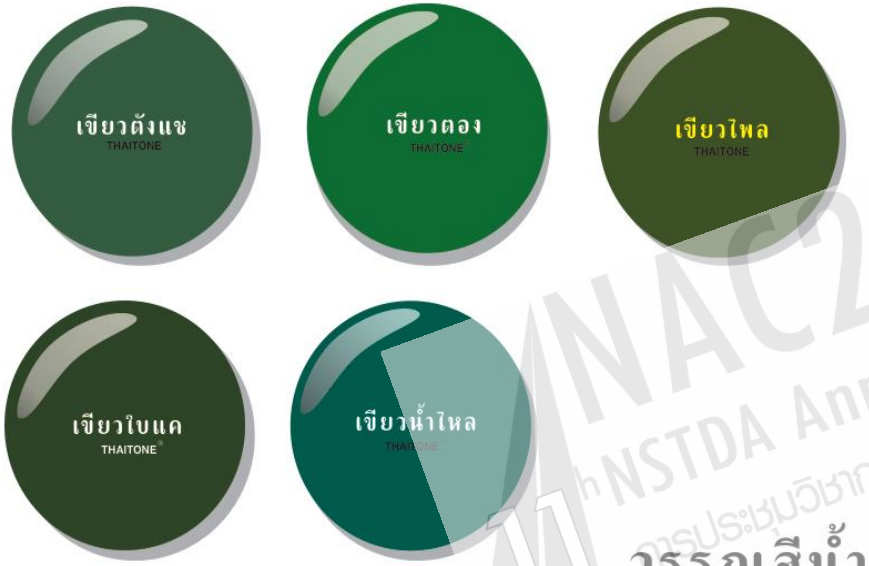
Assoc. Prof. Dr Supanee Chayabutra , SU

Natural Dyes for Mural Painting

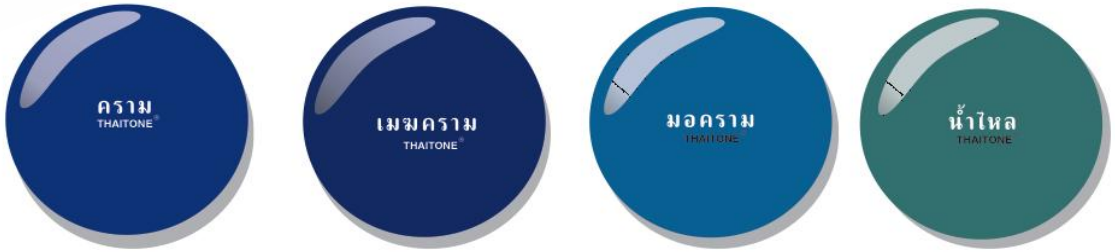
NAC2015
11th NSTDA Annual Conference
การประชุมวิชาการประจำปี สวทช. ครั้งที่ ๑๑
www.nstda.or.th/nac2015

Natural Dyes for Mural Painting

วรรณสีเขียว



วรรณสีน้ำเงิน



NAC2015
The 11th NSTDA Annual Conference
การประชุมวิชาการประจำปี สวทช. ครั้งที่ ๑๑
www.nstda.or.th/nac2015

Natural Dyes for Mural Painting

วรรณสีเหลือง

NAC2015 NSTDA Annual Conference
การประชุมวิชาการประจำปี สวทช. ครั้งที่ ๑๑
www.nstda.or.th/nac2015

COLORS:

Natural Dyes for Mural Painting

NAC2015 11th NSTDA Annual Conference
การประชุมวิชาการประจำปี สวทช. ครั้งที่ ๑๑
www.nstda.or.th/nac2015

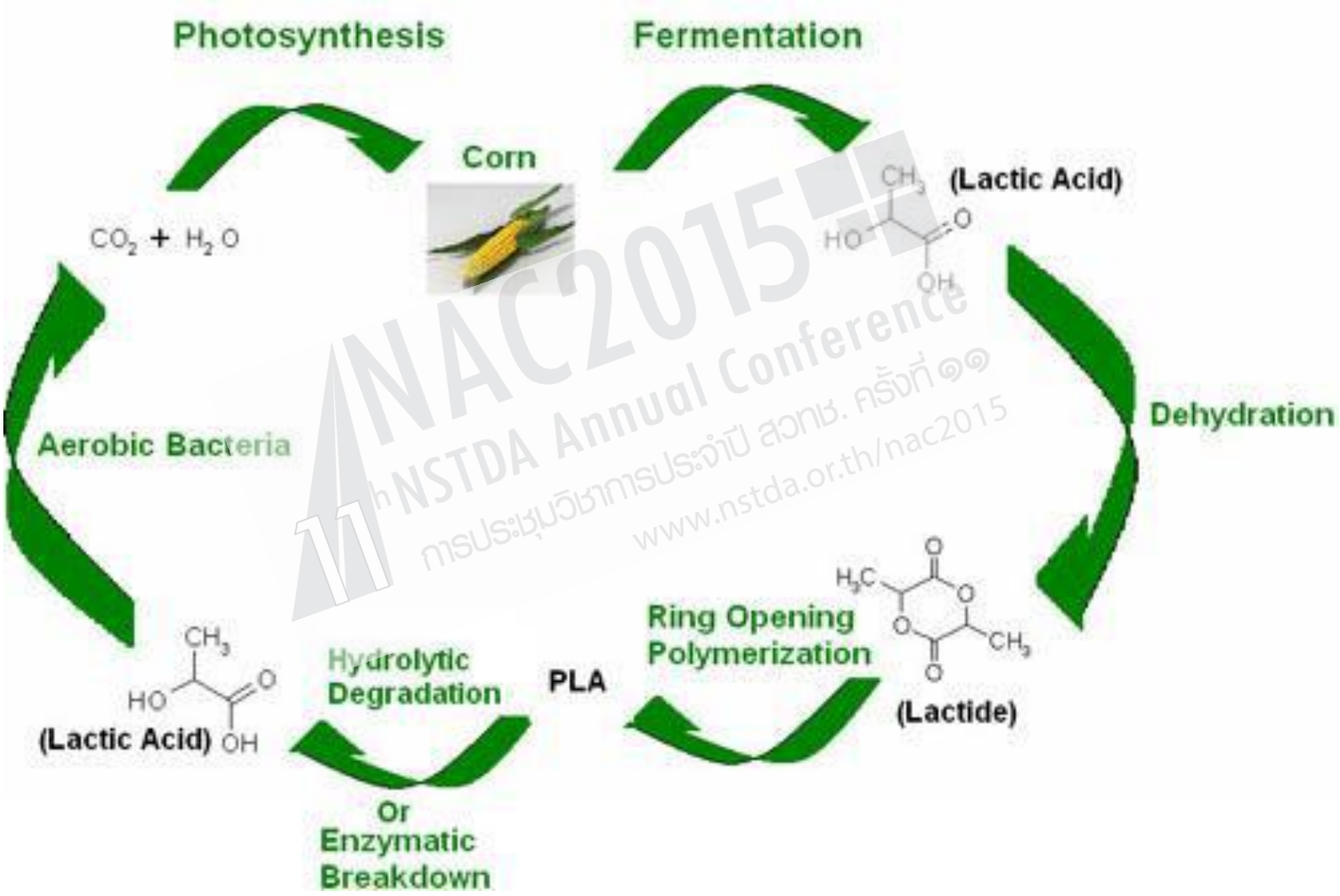
Natural Dyes for Bioplastic

Dyed polylactic acid (biodegradable plastics) composites for environmental–friendly packaging

NAC2015
11th NSTDA Annual Conference
การประชุมวิชาการประจำปี สวทช. ครั้งที่ ๑๑
www.nstda.or.th/nac2015

Pajaera Patanathabutr
Dept. of Materials Science & Engineering
Faculty of Engineering and Industrial Technology
Silpakorn University

Natural Dyes for Bioplastic



NAC2015 11th NSTDA Annual Conference
การประชุมวิชาการประจำปี สวทช. ครั้งที่ ๑๑
www.nstda.or.th/nac2015

Natural Dyes for Bioplastic

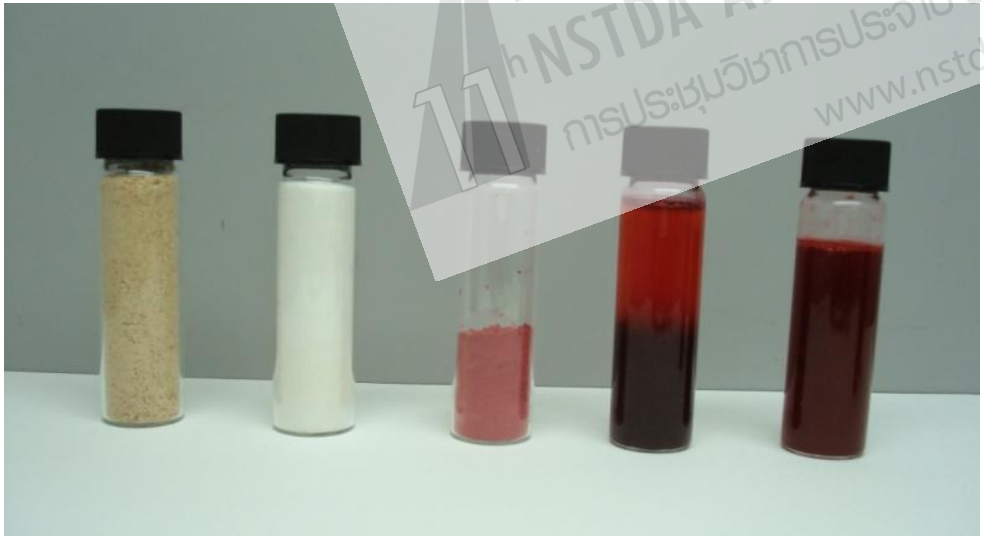
Extract silica from rice husk ash by sol-gel method and dried.

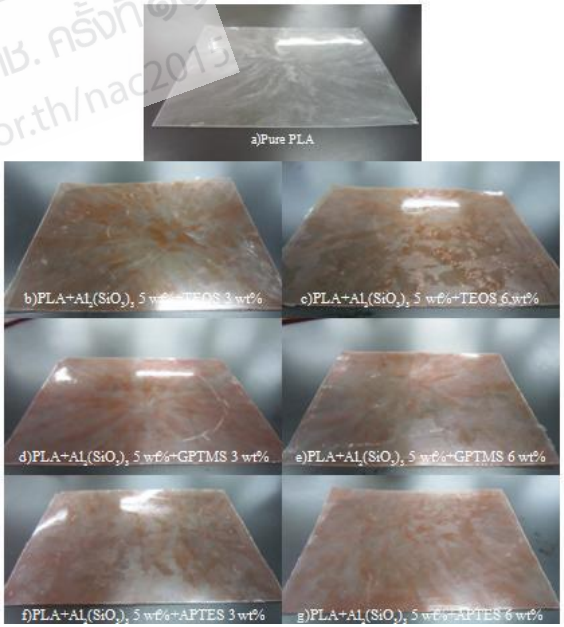
Extract sappan wood to obtain red dye solution.

Dried natural dyed aluminium silicate.

Mixed poly(lactic acid) and modified natural dyed aluminium silicate in Co-rotating twin screw extruder at 160-180 °C.

Compression molding to make sheet and cut.





NAC 2015
11th NSTDA Annual Conference
การประชุมวิชาการประจำปี สวทช. ครั้งที่ ๑๑
www.nstda.or.th/nac2015

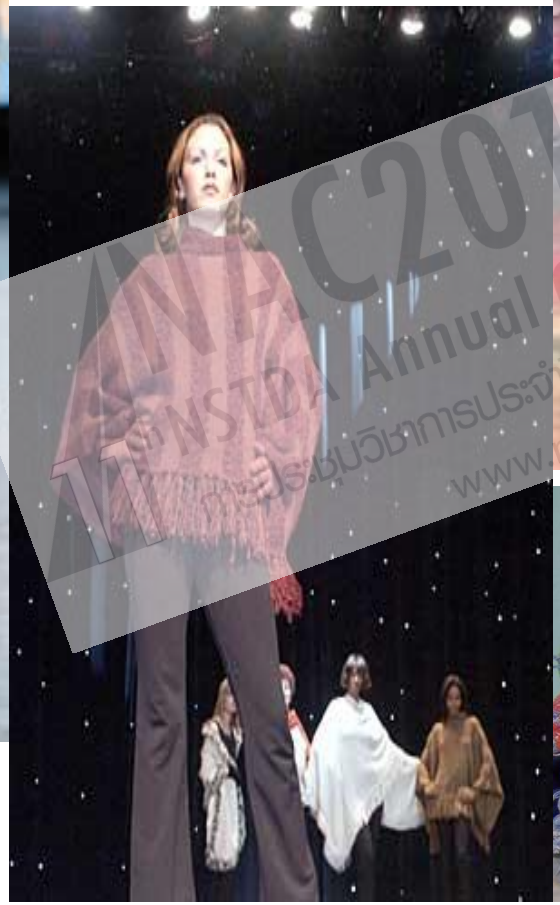
Assoc. Prof. Dr Supanee Chayabutra , SU

Natural Dyes for Bioplastic

NAC2015
11th NSTDA Annual Conference
การประชุมวิชาการประจำปี สวทช.
www.nstda.or.th/nac2015

Assoc. Prof. Dr Supanee Chayabutra , SU

Natural Dyes for Textile & Fashion



NAC2015
11th NSTDA Annual Conference
การประชุมวิชาการประจำปี สวทช. ครั้งที่ ๑๑
www.nstda.or.th/nac2015

Natural Dyes for Textile & Fashion

Plain Dyeing

Dr. Kim Ji-Hee (Korea), ISEND-WEFT 2012

Tie Dyeing

Hsiu Lien (Taiwan), ISEND-WEFT 2012

Painting

Katarzyna Schmidt (Poland), ISEND-WEFT 2012

NAC2015
11th NSTDA Annual Conference
การประชุมวิชาการประจำปี สวทช. ครั้งที่ ๑๑
www.nstda.or.th/nac2015

Natural Dyes for Textile & Fashion

Block Printing

Dr. I.M.KHATRI(India), ISEND-WEFT 2012

Silk Screen

TIAC2015
TISTDA Annual Conference
www.tistda.or.th/tiac2015

Natural Dyes for Textile & Fashion

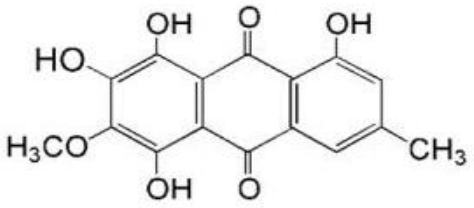
ข้อดีของสีย้อมธรรมชาติ

- มีความเป็นพิษต่ำ (Cytotoxicity)
- มีสมบัติต้านเชื้อแบคทีเรียและเชื้อรา (Antibacterials & antifungal properties)
- ป้องกันแสงยูวี UV-Radiation Protective Properties

Pict. Heidi Lettojärvi

The cleavage of hydrogen bonds in the molecules of natural dyes seems to contribute to their capacity to absorb UV-radiation.

The antimicrobial properties seem to be related to the presence of functional groups



Dermocybin, the main colorant in *Cortinarius sanguineus*

(Singh, R., Jain, A., Panwar, S., Gupta, D. & Khare, S. K. 2005. Antimicrobial activityof some natural dyes. *Dyes and Pigments, 66, 2005, 99–102*.).

โครงการเสริมสร้างความสามารถในการแข่งขันผู้ประกอบการหัตถกรรมสิ่งทอ (Crafts Textile Estate) ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เพื่อรองรับการเปิดเขตการค้าเสรีอาเซียน

การประชุมวิชาการประจำปี สอทช. ครั้งที่ ๑๑
www.nstda.or.th/nac2015

Assoc. Prof. Dr Supanee Chayabutra , SU

สีหมึกพ่นบนผ้าไหม

คราม (Indigo)

ถ่าน (carbon black)

ฝาง (sappan wood)

มะพูด (Garcinia)

NAC2015
11th NSTDA Annual Conference
การประชุมวิชาการประจำปี สวทช. ครั้งที่ ๑๑
www.nstda.or.th/nac2015

ความคงทนของสีพ่นต่อแสง (light Fastness)

ชนิดพืช	ระดับความคงทนของสีต่อแสง (Lightfastness)	
	สีย้อม (Dye)	สีผง (Lake)
ฝาง	๔	๓
ครั่ง	๔	๓
ใบมะม่วง	๔*	๔
ใบขี้เหล็ก	๔*	๔
เปลือกมะพูด	๕*	๔-๕
ขมิ้นชัน	๓	๓-๔
ใบแค	๓	๔
แก่นขนุน	๒	๓-๔
ผงคาร์บอน	-	๖-๗
คราม	-	๕-๖

NAC2015 11th NSTDA Annual Conference การประชุมวิชาการประจำปี สวทช. ครั้งที่ ๑๑ www.nstda.or.th/nac2015

ตามมาตรฐาน ISO 105-B02 : 1994 (E)

ความคงทนของสีพ่นต่อการซักล้าง (Wash Fastness)

เฉดสี	ชิ้นงานทดสอบ Sample	ค่าระดับความคงทนของสี (Grade)						
		Colour Change	Colour Staining					
			Acetate	Cotton	Nylon	Polyester	Acrylic	Wool
ดำ	Carbon Black (ผงคาร์บอน)	๔/๕	๔/๕	๔/๕	๔/๕	๔/๕	๔/๕	๔/๕
น้ำเงิน	Indigo (คราม)	๓/๔	๔/๕	๔/๕	๔/๕	๔/๕	๔/๕	๔/๕
แดง	Sappan Wood (ฝาง)	๔	๔/๕	๔/๕	๔/๕	๔/๕	๔/๕	๔/๕
	Lac (ครั่ง)	๑/๒	๔/๕	๔/๕	๔/๕	๔/๕	๔/๕	๔/๕
เหลือง	Garcinia (เปลือกมะพูด)	๔/๕	๔/๕	๔/๕	๔/๕	๔/๕	๔/๕	๔/๕
	Mango Leaf (ใบมะม่วง)	๑/๒	๔/๕	๔/๕	๔/๕	๔/๕	๔/๕	๔/๕
	Jack Fruit Tree (แก่นขนุน)	๔	๔/๕	๔/๕	๔/๕	๔/๕	๔/๕	๔/๕
	Agasta (ใบแค)	๔	๔/๕	๔/๕	๔/๕	๔/๕	๔/๕	๔/๕
	Cassod Tree (ใบขี้เหล็ก)	๔	๔/๕	๔/๕	๔/๕	๔/๕	๔/๕	๔/๕

NAC2015 11th NSTDA Annual Conference การประชุมวิชาการของสำนักงานฯ ครั้งที่ ๑๑ www.nstda.or.th/nac2015

ตามมาตรฐาน ISO 105-C04 : 1989

ความคงทนของสีพ่นต่อการขัดถู (Colour fastness to rubbing)

เฉดสี	ชิ้นงานทดสอบ Sample	ค่าการติดเปื้อนของสี (Colour Staining)			
		แนวด้ายยืน		แนวด้ายพุ่ง	
		สภาวะแห้ง (Dye)	สภาวะเปียก (Wet)	สภาวะแห้ง (Dye)	สภาวะเปียก (Wet)
สีดำ	Carbon Black (ผงคาร์บอน)	๔	๓-๔	๔	๓-๔
สีน้ำเงิน	Indigo (คราม)	๔	๓-๔	๔	๓-๔
สีแดง	Sappan Wood (ฝาง)	๔-๕	๓-๔	๔-๕	๓-๔
	Lac (ครั่ง)	๔-๕	๑-๒	๔-๕	๑-๒
สีเหลือง	Garcinia (เปลือกมะพูด)	๔-๕	๓	๔-๕	๓-๔
	Mango Leaf (ใบมะม่วง)	๔	๑-๒	๔	๑-๒
	Jack Fruit Tree (แก่นขนุน)	๔	๓	๔	๓
	Agasta (ใบแค)	๔-๕	๔	๔-๕	๔
	Cassod Tree (ใบขี้เหล็ก)	๔	๓	๔	๓

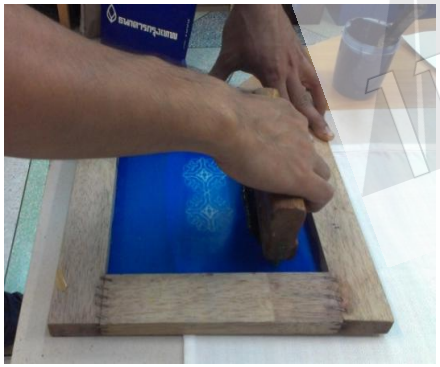
NAC2015 The 11th NSTDA Annual Conference กรประชุมวิชาการประจำปี สวทช. ครั้งที่ ๑๑ www.nstda.or.th/nac2015

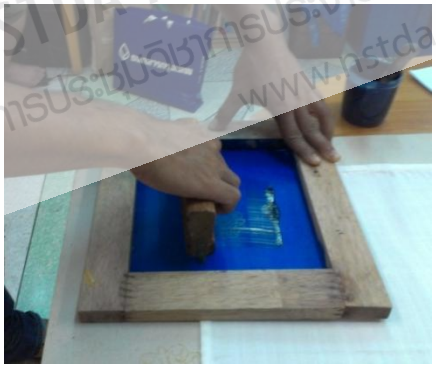
ตามมาตรฐาน AATCC TM 8 : 2004

วิธีการเตรียมหมึกสกรีน

NAC2015
11th NSTDA Annual Conference
การประชุมวิชาการประจำปี สวทช. ครั้งที่ ๑๑
www.nstda.or.th/nac2015

การสกรีนบนผืนผ้า





NAC2015
NSTDA Annual Conference
การประชุมวิชาการประจำปี สวทช. ครั้งที่ ๑๑
www.nstda.or.th/nac2015

การพิมพ์ด้วยแม่พิมพ์มือ (Hand Block Printing)

NAC2015
NSTDA Annual Conference
การประชุมวิชาการประจำปี สวทช. ครั้งที่ ๑๑
www.nstda.or.th/nac2015

ความคงทนของสีพ่นต่อแสง (light Fastness)

ผ้าไหม

เฉดสี	ชิ้นงานทดสอบ Sample	Colour Change ค่าระดับความคงทนของสี (Grade)
สีดำ	ผงคาร์บอน	๕+
สีน้ำเงิน	คราม	๔
	คราม (ขาว)	๓
สีแดง	ฝาง	๒
	ฝาง (ขาว)	๒
สีเหลือง	ขมิ้นชัน	๒
	ใบแค	๓
	ใบขี้เหล็ก	๓
	มะพูด	๑
	รงทอง	๔
	ใบมะม่วง	๔
	แก่นขนุน	๑
	กาแฟ	๒

ผ้าฝ้าย

เฉดสี	ชิ้นงานทดสอบ Sample	Colour Change ค่าระดับความคงทนของสี (Grade)
สีดำ	ผงคาร์บอน	๕+
สีน้ำเงิน	คราม	๔
สีแดง	ฝาง	๒
สีเหลือง	มะพูด	๒
	ใบมะม่วง	๒
	แก่นขนุน	๑

ตามมาตรฐาน ISO 105-B02 : 1994 (E)

NAC2015 11th NSTDA Annual Conference การประชุมวิชาการประจำปี สวทช. ครั้งที่ ๑๑ www.nstda.or.th/nac2015

ความคงทนของสีสกรีนต่อการซักล้าง (Wash Fastness) บนผ้าไหม

เฉดสี	ชิ้นงานทดสอบ Sample	ค่าระดับความคงทนของสี (Grade)						
		Colour Change	Colour Staining					
			Acetate	Cotton	Nylon	Polyester	Acrylic	Wool
สีดำ	ผงคาร์บอน	๔-๕	๔-๕	๔-๕	๔-๕	๔-๕	๔-๕	๔-๕
สีน้ำเงิน	คราม	๓-๔	๔-๕	๔-๕	๔-๕	๔-๕	๔-๕	๔-๕
	คราม (ขาว)	๔	๔	๔	๔	๔	๔	๔
สีแดง	ฝาง	๔-๕	๔-๕	๔-๕	๔-๕	๔-๕	๔-๕	๔-๕
	ฝาง (ขาว)	๔-๕	๔-๕	๔-๕	๔-๕	๔-๕	๔-๕	๔-๕
สีเหลือง	ขมิ้นชัน	๔	๔-๕	๔-๕	๔-๕	๔-๕	๔-๕	๔-๕
	ใบแค	๔	๔-๕	๔-๕	๔-๕	๔-๕	๔-๕	๔-๕
	ใบขี้เหล็ก	๔	๔-๕	๔-๕	๔-๕	๔-๕	๔-๕	๔-๕
	มะพูด	๔	๔-๕	๔-๕	๔-๕	๔-๕	๔-๕	๔-๕
	รงทอง	๔	๔-๕	๔-๕	๔-๕	๔-๕	๔-๕	๔-๕
	ใบมะม่วง	๔	๔-๕	๔-๕	๔-๕	๔-๕	๔-๕	๔-๕
	แก่นขนุน	๔-๕	๔-๕	๔-๕	๔-๕	๔-๕	๔-๕	๔-๕
	กาแฟ	๒-๓	๔-๕	๔-๕	๔-๕	๔-๕	๔-๕	๔-๕

NAC2015 11th NSTDA Annual Conference

ตามมาตรฐาน ISO 105-C04 : 1989

ความคงทนของสีสกรีนต่อการซักล้าง (Wash Fastness) บนผ้าฝ้าย

เฉดสี	ชิ้นงานทดสอบ Sample	ค่าระดับความคงทนของสี (Grade)						
		Colour Change	Colour Staining					
			Acetate	Cotton	Nylon	Polyester	Acrylic	Wool
สีดำ	ผงคาร์บอน	๔	๔/๕	๔/๕	๔/๕	๔/๕	๔/๕	๔/๕
สีน้ำเงิน	คราม	๔	๔	๔	๔	๔	๔	๔
สีแดง	ฝาง	๔	๔/๕	๔/๕	๔/๕	๔/๕	๔/๕	๔/๕
สีเหลือง	มะพูด	๔	๔/๕	๔/๕	๔/๕	๔/๕	๔/๕	๔/๕
	ใบมะม่วง	๔/๕	๔/๕	๔/๕	๔/๕	๔/๕	๔/๕	๔/๕
	แก่นขนุน	๔/๕	๔/๕	๔/๕	๔/๕	๔/๕	๔/๕	๔/๕

NAC2015 11th NSTDA Annual Conference
การประชุมวิชาการประจำปี สวทช. ครั้งที่ ๑๑
www.nstda.or.th/nac2015

ตามมาตรฐาน ISO 105-C04 : 1989

ความคงทนของสีสกรีนต่อการขัดถู (Colour fastness to rubbing) บนผ้าไหม

เฉดสี	ชิ้นงานทดสอบ Sample	ค่าการติดเปื้อนของสี (Colour Staining)			
		แนวด้ายยืน		แนวด้ายพุ่ง	
		สภาวะแห้ง	สภาวะเปียก	สภาวะแห้ง	สภาวะเปียก
สีดำ	ผงคาร์บอน	๔-๕	๒-๓	๔-๕	๒-๓
สีน้ำเงิน	คราม	๕	๔	๕	๔-๕
	คราม (ขาว)	๕	๓	๕	๓
สีแดง	ฝาง	๕	๓	๔-๕	๔
	ฝาง (ขาว)	๕	๔-๕	๕	๔
สีเหลือง	ขมิ้นชัน	๕	๔-๕	๕	๔-๕
	ใบแค	๕	๔	๕	๔-๕
	ใบขี้เหล็ก	๕	๔	๕	๔
	มะพูด	๕	๔-๕	๕	๔
	รงทอง	๕	๔-๕	๕	๔-๕
	ใบมะม่วง	๕	๓-๔	๔-๕	๓-๔
	แก่นขนุน	๕	๔	๕	๔-๕
	กาแฟ	๕	๔-๕	๕	๔

NAC2015 NSTDA Annual Conference การประชุมวิชาการประจำปี สวทช. ครั้งที่ ๑๙ www.nstda.or.th/nac2015

ตามมาตรฐาน AATCC TM 8 : 2004

NAC2015
11th NSTDA Annual Conference
การประชุมวิชาการประจำปี สวทช. ครั้งที่ ๑๑
www.nstda.or.th/nac2015

NAC2015
11th NSTDA Annual Conference
การประชุมวิชาการประจำปี สวทช. ครั้งที่ ๑๑
www.nstda.or.th/nac2015

SILPAKORN
MRCAD

NAC2015
The NSTDA Annual Conference
การประชุมวิชาการ สวทช. ครั้งที่ ๑๑
www.nstda.or.th/nac2015

ตามมาตรฐาน AATCC TM 8 : 2004

NAC2015
11th NSTDA Annual Conference
การประชุมวิชาการประจำปี สวทช. ครั้งที่ ๑๑
www.nstda.or.th/nac2015

SILPAKORN
MRCAD

NSTDA 2015
Annual Conference
การประชุมวิชาการประจำปี สวทช. ครั้งที่ ๑๑
www.nstda.or.th/nac2015

ขอบคุณค่ะ