

รายงานผลการสัมมนา

เรื่อง

หมึกพิมพ์ฐานน้ำกับการพิมพ์งานกล่องกระดาษ

จัดโดย

เครือข่ายสถาบันการศึกษาด้านการพิมพ์และสื่อแห่งประเทศไทย

บริษัทเฉลิมชัยชาญ จำกัด

วันที่ 5 มิถุนายน พ.ศ. 2557

ณ ศูนย์การเรียนรู้เทคโนโลยีหมึกพิมพ์ บริษัทเฉลิมชัยชาญ จำกัด

ผู้จัดทำ

รองศาสตราจารย์ศุภณี เรียบเลิศหิรัญ

อาจารย์ ดร. แววบุญ แยมแสงสังข์

รายงานผลการสัมมนา หมักพืชมัฐานน้ำกับการพืชมังงานกล่งกระดาศ

1. ผู้ร่วมรายงาน

- | | | |
|----------------|------------------------|------------------------|
| 1.1 ชื่อ ศุภณั | นามสกุล เรียบเลิศหิรัญ | ตำแหน่ง รองศาสตราจารย์ |
| 1.2 ชื่อ แวบุญ | นามสกุล แยมแสงสังข์ | ตำแหน่ง อาจารย์ |

เข้าร่วม การสัมมนา

เรื่อง หมักพืชมัฐานน้ำกับการพืชมังงานกล่งกระดาศ

สถานที่ ศูนย์การเรียนรู้เทคโนโลยีหมักพืชมั บริษัทเฉลิมชัยชาญ จำกัด

ตั้งแต่ วันที่ 5 มิถุนายน พ.ศ. 2557 ถึง วันที่ 5 มิถุนายน พ.ศ. 2557

รวมระยะเวลา 1 วัน

จำนวนผู้เข้าร่วมทั้งหมด 50 คน

2. รายละเอียดเกี่ยวกับการไปฝึกอบรม ดูงาน ประชุม และสัมมนา

รายงานการสัมมนา

2.1 เรื่อง หมักพืชมัฐานน้ำกับการพืชมังงานกล่งกระดาศ

วัตถุประสงค์ : เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับหมักพืชมัฐานน้ำกับการพืชมังงานกล่งกระดาศด้วยระบบ

การพืชมั เฟล็กโซกราฟี

วิธีการสัมมนา : การบรรยาย

เข้าร่วมสัมมนา : ในฐานะผู้เข้าร่วมสัมมนา

วิทยากรบรรยาย มี 3 ท่าน ได้แก่

1. คุณพิรวัฒน์ ขจรกิตติกุล ผู้อำนวยการศูนย์การเรียนรู้เทคโนโลยีหมักพืชมั
บริษัทเฉลิมชัยชาญ จำกัด
2. คุณพินธิราช โพธิ์ขาว หัวหน้าหน่วย R&D
3. คุณพรทิพย์ หล่องบุญสี หัวหน้าหน่วย QC

2.2 สรุปสาระสำคัญจากการสัมมนาได้ดังนี้

1. องค์ประกอบของหมักพืชมัเฟล็กโซกราฟี

หมักพืชมัเฟล็กโซกราฟีที่เน้นในการสัมมนาครั้งนี้เป็นหมักพืชมัเฟล็กโซกราฟีฐานน้ำ หมักพืชมั
ทั่วไปมีองค์ประกอบหลัก 4 ส่วน ได้แก่ สารให้สีซึ่งอาจเป็นผงสีหรือสีย้อม ตัวพา สารเติมแต่ง และตัวทำ
ละลาย สำหรับหมักพืชมัเฟล็กโซกราฟีฐานน้ำมีองค์ประกอบหลัก 4 ส่วน และมีสัดส่วนผสม
โดยประมาณของแต่ละองค์ประกอบตามลำดับดังนี้ สารให้สี 10-20 % ตัวพา คือ น้ำ 30-50% เเรซินซึ่ง
เป็นส่วนหนึ่งของตัวพา 20-40 % และสารเติมแต่ง 0-5 %

1.1 สารให้สี มีหลายประเภทที่นิยมได้แก่ ผงสี และ ผงสีนิยมใช้มากกว่าสีย้อม มีสมบัติทนทาน
กว่า อาทิ ทนแดดได้ดี สีย้อมมีสีสดใส แต่ไม่ทนน้ำ ไม่ทนแดด เหมาะสำหรับการพืชมังงานที่ใช้ในที่ร่ม
การใช้ปริมาณผงสีมากเกินไป ทำให้หมักพืชมัมีต้นทุนการผลิตสูง การไหลไม่ดี ไม่ทนทานต่อการขัดถู
หากใช้ผงสีน้อยเกินไป ทำให้สีหมักที่พืชมัได้ไม่เข้ม

1.2 ตัวพา ตัวพาหลัก คือ น้ำ และเรซิน ซึ่งนิยมใช้อะคริลิกเรซินซึ่งละลายได้ในตัว มีข้อดีหลายประการ อาทิ ทนทานต่อการขัดถูและความร้อน ไม่เกิดฟอง พิมพ์ติดได้ดี ให้ความมันวาว แห้งตัวเร็ว อายุใช้งานนาน การที่เป็นหมึกพิมพ์ฐานน้ำ ในการใช้งานจะเกิดฟองมากเวลาผสม จึงต้องใส่สารต้านการก่อฟองเพื่อช่วยลดฟอง ตัวพาที่ใช้อะคริลิกเรซินจะมีความยืดหยุ่นมากขึ้นเมื่อผสมพอลิเอสไตรีน การใส่อะคริลิกเรซินมากเกินไป จะทำให้หมึกแห้งช้า ถ้าใส่น้อยไป ผงสีจะกระจายตัวไม่ดี ไม่ทนทานต่อการขัดถู และไม่ทนน้ำ

ตัวพาที่ใช้อะคริลิกเรซินมีหลายรูปแบบ มีข้อดี ข้อด้อย และการเลือกใช้แตกต่างกัน

- อะคริลิกเรซินรูปแบบของแข็ง T_g สูงกว่า 95°C กระจายตัวดี มีความหนืดต่ำ แห้งตัวช้า ให้ความมันวาวดี
- อะคริลิกเรซินรูปแบบสารละลาย T_g สูงกว่า 102°C กระจายตัวดีมาก ให้ความเข้มสีหมึกดี ทำให้หมึกพิมพ์ถ่ายโอนดี ความหนืดสูง แห้งตัวเร็ว ให้ความมันวาวต่ำ
- อะคริลิกเรซินรูปแบบอิมัลชัน ถ้ามี T_g สูงกว่า 99°C ทึบแสงดีมาก ไหลดี แห้งเร็ว ทนน้ำ ให้สีสดใสและมันวาว ถ้ามี T_g สูงกว่า 11°C จะเพิ่มสมบัติยึดติดได้ดี มักมีปัญหาเรื่องความหนืดและไปอุดตันผิวลูกกลิ้งแอนิล็อกซ์
- อะคริลิกเรซินรูปแบบคอลลอยด์ T_g สูงกว่า 11°C ช่วยให้ผงสีกระจายตัวดี ทำให้เกิดสภาพพิมพ์ที่ดี ถ่ายโอนหมึกได้ดี ไม่ติดลูกกลิ้งแอนิล็อกซ์ แห้งช้า ให้ความมันวาวต่ำ

1.3 สารเติมแต่ง คือ สารที่เติมเพื่อปรับแต่งหรือเพิ่มสมบัติต่างๆ ที่ต้องการให้แก่หมึกพิมพ์ สารเติมแต่งต้องใส่ปริมาณน้อย มิฉะนั้นจะเกิดปัญหา เช่น การเกิดเป็นสบู่ ทำให้เกิดปัญหาในการพิมพ์ การเลือกใช้สารเติมแต่งต้องพิจารณาจากแรงเฉือนของแต่ละเครื่องพิมพ์ และสมบัติของสิ่งพิมพ์ที่ต้องการ ตัวอย่างเช่น

- สารเพิ่มเนื้อหมึก (extender) เช่น แคลเซียมคาร์บอเนต
- สารกำจัดฟอง (defoamer) เช่น ซิลิโคน และน้ำมันแร่ (mineral oil) ซึ่งช่วยให้ฟองที่จมอยู่กันภาชนะด้านล่าง ลอยขึ้นมาที่ผิวด้านบน และแตกออก
- แวกซ์ ช่วยให้หมึกพิมพ์ทนทานต่อการขัดถู ทนน้ำหรือกันน้ำได้ มีหลายแบบ ทั้งแว็กซ์แบบแข็งและอ่อน ถ้าใช้แว็กซ์ที่มีขนาดอนุภาคเล็กจะปกปิดผิวได้ดี ช่วยให้เงางาม ผู้ผลิตต้องเลือกแว็กซ์ให้เหมาะกับงานพิมพ์ ทั้งนี้ขึ้นกับการประยุกต์ใช้งานพิมพ์และระบบการพิมพ์ที่ใช้ ตัวอย่างแว็กซ์ที่นิยมใช้ เช่น พาราฟิน เหมาะกับการพิมพ์กล่องที่ต้องการให้ทนทานต่อความชื้นหรือกันน้ำ ส่วนสารฟีนอล ทนทานต่อการขัดถู เหมาะกับการพิมพ์กล่องทั่วไป
- สารลดแรงตึงผิว (surfactant) คือ สารที่เติมลงไปเพื่อลดแรงตึงผิว ทำให้หมึกพิมพ์เปียกและยึดติดกับวัสดุพิมพ์ อาทิ กระดาษเคลือบผิวได้ดีขึ้น เพราะกระดาษเคลือบผิวจะมีพลังงานผิวดำ แต่ใช้ปริมาณน้อยในงานพิมพ์บนกล่องกระดาษลูกฟูกซึ่งมีรูพรุน จึงไม่จำเป็นต้องใช้ในปริมาณมาก หากใช้มากเกินไป จะทำให้เกิดฟองในหมึกพิมพ์
- สารทำให้เปียก (wetting agent) และสารช่วยกระจายตัว (dispersing agent) เป็นสารพวก โคพอลิเมอร์ และพอลิเมอร์ที่มีน้ำหนักโมเลกุลสูง ช่วยให้เกิดการเปียกดีขึ้น ป้องกันไม่ให้อนุภาคผงสีจับกันเป็นก้อน ทำให้ผงสีกระจายตัวในหมึก และอยู่ในสภาพที่เสถียร ช่วยปรับความหนืดให้เหมาะสม ทำให้ผงสีในหมึกพิมพ์ถ่ายโอนลงบนกระดาษได้ดี จึงพิมพ์ได้ดี

2. กระบวนการผลิตหมึกพิมพ์

กระบวนการผลิตหมึกพิมพ์เริ่มจากการนำองค์ประกอบหลักมาปั่นผสมให้เข้ากันตามสัดส่วนของสูตรผสมหมึก แล้วนำไปผ่านเครื่องบดเพื่อบดหมึกด้วยลูกบด ตรวจสอบสมบัติต่าง ๆ ที่สำคัญ อาทิ ความละเอียดของหมึก สี ความหนืด และค่า pH แล้วนำไปกรอง และบรรจุต่อไป

การตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบเป็นเรื่องที่สำคัญสำหรับกระบวนการผลิตหมึกพิมพ์ โดยต้องตรวจสอบตามประเภทวัตถุดิบ อาทิ

- พงสี ต้องตรวจสอบสมบัติต่าง ๆ เมื่อผสมเป็นหมึกพิมพ์แล้ว เช่น ความละเอียดของอนุภาคผงสี สี ความหนืด ความทนทานต่อการขัดถู ความทนแสง ความทนน้ำ ความมันวาว และค่า pH

- พอลิเมอร์ ตรวจสอบตาม COA (certificate of Analysis) ของผู้ผลิต เช่น appearance, pH, viscosity, solid content หรือสมบัติพิเศษอื่นๆ

- สารเติมแต่งและตัวทำละลาย ตรวจสอบตาม COA (certificate of Analysis) ของผู้ผลิต เช่น density, appearance, specific gravity, pH, solid content หรือสมบัติพิเศษอื่นๆ

เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพหมึกพิมพ์ เช่น

- การตรวจสอบสี ใช้ RK Flexo Proof Printing, Anilox Hand Proofer, Spectrophotometer 'Spectro eye'
- การตรวจสอบ pH ใช้ pH meter ค่า pH ที่เหมาะสมของหมึกพิมพ์เฟล็กโซกราฟีฐานน้ำอยู่ระหว่าง 8.00-9.50 ถ้า ค่า pH < 8.00 หมึกพิมพ์จะเกาะกันเป็นก้อน เหนียว หนืดสูง ตกตะกอน แห้งเร็วไป ถ้าค่า pH > 9.50 หมึกพิมพ์แห้งช้า ไม่ทนน้ำ เกรดสีเพี้ยน เกิดปัญหา blocking มีกลิ่นฉุน เกิดการกัดกร่อน
- การตรวจสอบความหนืด ใช้ viscosity flow cup, rotational viscometer : Brookfield
- การตรวจสอบการต้านทานการขัดถู ใช้ Ink Rub tester
- การตรวจสอบความมันเงา ใช้ Gloss meter 60°
- การตรวจสอบความต้านทานแสงแดด ใช้ lightfastness Solar Box
- การตรวจสอบความต้านทานน้ำ ใช้วิธีจุ่มชิ้นงานตัวอย่างที่ปาดสีหมึกพิมพ์บนกระดาษพิมพ์ลงไปในน้ำ ที่เวลา 30 นาที แล้วดูว่ามีสีหมึกออกมาในน้ำหรือไม่
- การตรวจสอบสัมประสิทธิ์ความเสียดทาน ใช้เครื่องทดสอบสัมประสิทธิ์ความเสียดทาน

3. การมองเห็นสี และ Spectrophotometer

ปัจจัยสำคัญในการมองเห็นสี ได้แก่ แหล่งกำเนิดแสง วัตถุ ปัจจัยด้านการมองเห็นของมนุษย์ ซึ่งเป็นไปได้อย่างที่ควบคุมให้มีปัจจัยต่างๆให้เหมือนกัน แต่จำเป็นต้องทำให้ได้งานพิมพ์ที่มีคุณภาพ

ปัจจัยที่มีผลต่อการดูสีด้วยสายตา ได้แก่ การเลือกแหล่งกำเนิดแสง การควบคุม Metamerism การควบคุมสภาวะการมอง การเตรียมตัวอย่างสำหรับเปรียบเทียบ และการทดสอบการมองเห็นสี ซึ่งต้องควบคุมให้เหมือนกันจึงจะสื่อสารกันได้

การทดสอบตาบอดสี เป็นปัจจัยสำคัญในการคัดเลือกบุคลากรเข้ามาทำงานทางอาชีพการพิมพ์ คนที่ตาบอดสีไม่เหมาะกับการทำงานด้านการพิมพ์ นอกจากนี้ผู้ที่ทำงานอาชีพการพิมพ์ควรเข้าใจเรื่องของการรับรู้สี และภาพลวงตา

การบอกค่าสีที่แม่นยำเพื่อให้ผู้ที่เกี่ยวข้องสื่อสารได้ตรงกัน คือ การใช้ระบบสี CIE lab และต้องคำนึงที่ค่าความแตกต่างสีในช่วงความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ ตามสูตรการคำนวณค่า dE^* เครื่องมือที่ใช้วัดค่า

สี คือ Spectrophotometer ซึ่งการกำหนดค่าการยอมรับ ขึ้นกับข้อตกลงกับลูกค้า โดยทั่วไปแล้วการมองเห็นสีของแต่ละคนต่างกัน จึงต้องมีมาตรฐานที่ยอมรับโดยทุกฝ่าย

4. หมึกพิมพ์ฐานน้ำและการใช้งานพิมพ์

หมึกพิมพ์ฐานน้ำที่ดีและเมื่อนำไปใช้พิมพ์แล้ว ไม่เกิดปัญหา มีลักษณะดังนี้ มี color strength สูง ความหนืดคงที่ (stable viscosity) มีฟองน้อย ถ่ายโอนดี แห้งเร็ว ทนน้ำ ทนกรด ทนด่าง โดยความหนืดของหมึกพิมพ์ฐานน้ำขึ้นกับอุณหภูมิและมีผลอย่างมากต่อคุณภาพงานพิมพ์ อุณหภูมิที่สูงขึ้น ทำให้ค่าความหนืดลดลง ค่าความต่ำของหมึกพิมพ์จะลดลงตามไปด้วย ในการวัดค่าความหนืด ถ้วยที่ใช้วัดแต่ละถ้วยจะมีค่าการยอมรับที่แตกต่างกัน ต้องเลือกใช้ให้เหมาะสม และต้องสื่อสารให้ตรงกัน ค่า pH อีกเป็นปัจจัยที่สำคัญ หากมีค่า pH สูง ส่งผลให้ความหนืดต่ำ หมึกจะแห้งตัวช้า ช่วง pH ที่เหมาะสม คือ 8.0-9.5 โดยต้องควบคุมให้ได้เพราะถ้าควบคุมไม่ได้ จะส่งผลต่อไปนี้

ที่ค่า pH สูง 9.5-11.0 จะส่งผลดังนี้ หมึกแห้งช้า ไม่ทนน้ำ เกิดบล็อกกิ้ง

ที่ค่า pH ต่ำ 7.0-8.0 จะส่งผลดังนี้ หมึกไม่เสถียร หนืดมาก เหนียวมาก

ที่ค่า pH ต่ำ 6.0-7.0 จะส่งผลดังนี้ หมึกตกตะกอน เรซินแยกออกมาจากหมึก หนืดมาก พิมพ์ไม่ติด แบบนี้เรียกว่า หมึกเสีย

ในกรณีที่ค่า pH สูง แก้ไขโดยการเติมหมึกใหม่ที่ยังไม่ได้ใช้ลงไป แต่ต้องเป็นหมึกที่มีค่า pH ต่ำกว่าหมึกพิมพ์เดิมที่เสียสภาพ

ในกรณีที่ค่า pH ต่ำ แก้ไขโดยการเติมสาร amine ที่ต้องทำให้เจือจางในน้ำก่อนเติมในหมึก และต้องค่อย ๆ เติมทีละน้อย พร้อมกับคนช้า ๆ

5. กรณีศึกษาปัญหาการพิมพ์ที่เกิดจากหมึกพิมพ์ฟลักซ์โคราฟิฐานน้ำ การวิเคราะห์ และวิธีแก้ไข

ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพการพิมพ์ สภาพพิมพ์ได้ (printability) และสภาพเดินกระดาษคล่อง (runnability) ได้แก่ เครื่องจักร วัสดุพิมพ์ แม่พิมพ์ และช่างพิมพ์

ตัวอย่างปัญหาการพิมพ์ที่เกิดจากหมึกพิมพ์ พร้อมสาเหตุและแนวทางแก้ไข เช่น

1) ปัญหา หมึกพิมพ์กลบกระดาษไม่สนิท

สาเหตุ หมึกแห้งเร็วไป หมึกถ่ายโอนไม่ดี ผิวกระดาษไม่เหมาะสม

การแก้ไข ปรับสูตรหมึก ปรับเกรดกระดาษ เปลี่ยนกระดาษ

2) ปัญหา พิมพ์บนแผ่นกระดาษลูกฟูกได้ไม่เรียบ

สาเหตุ ความแข็งแรงบนบริเวณพื้นที่เรียบและพื้นที่ลอนของกระดาษลูกฟูกไม่เท่ากัน การติดหมึกต่างกัน ทำให้มีปัญหาในกระบวนการผลิตกล่อง

การแก้ไข ปรับสูตรหมึกโดยเพิ่มความหนืด แต่ลดความเร็วในการพิมพ์ลง ปรับลดแรงกดพิมพ์ลง พิมพ์ให้ช้าลง และปรับกระบวนการผลิตแผ่นกระดาษลูกฟูกให้ออกมาผิวของ liner เรียบขึ้น ก่อนนำไปพิมพ์

3) หมึกแห้งช้า เกิดสีลาก

สาเหตุ ความหนืดของหมึกไม่คงที่ ระเหยช้า ใช้ตัวทำละลายไม่เหมาะสม

การแก้ไข ปรับความหนืดของหมึก เติมน้ำยาเร่งการแห้ง เปลี่ยนตัวทำละลาย

4) การพิมพ์ทับสีไม่ดี

สาเหตุ การแห้งบนโมพิมพ์แรกไม่ดี เลือกใช้หมึกผิดประเภท

การแก้ไข ปรับความหนืดให้หมึกบนโมตัวแรกต้องแห้งเร็ว โดยใช้แอลกอฮอล์ช่วย กรณีพิมพ์ทับ 2 สี สีชั้นที่สองต้องเป็นแบบแห้งตัวแบบพิเศษ ที่สามารถแห้งบนสีชั้นที่ 2 ได้

5) หมึกพิมพ์หลุดลอกหรือสีลอก

สาเหตุ หมึกแห้งเร็วเกินไป หมึกยืดยาวเกินไป ชั้นหมึกพิมพ์ไม่ทนทานต่อการขัดถู การแก้ไข เติมน้ำยาแห้งช้า เติมน้ำมัน

6) สีไม่ทนแสง สีซีดจาง สีเปลี่ยน

สาเหตุ เลือกใช้สารให้สีที่ไม่ทนแสง (หมึกทั่วไปทนแสงแค่ 20 ชม.)

การแก้ไข ปรับใช้สารให้สีและหมึกพิมพ์ที่ทนแสง โดยมีค่า blue scale ระหว่าง 7-8

7) หมึกเป็นฟอง

สาเหตุ สมบัติเคมีของหมึกไม่เหมาะสม ใช้ผงสีที่ทำให้เกิดฟองมาก การเก็บรักษาหมึกไม่ถูกต้อง หมึกเสื่อมสภาพ

การแก้ไข เติมน้ำมันฟอง เช่น ซิลิโคน และ compatible polymer (เหมาะกับงาน high gloss) ในอัตราส่วนที่เหมาะสม แล้วสเปรย์ลงไปบนหมึก หากใส่มากเกินไป จะเกิดฟิล์มบนหมึกที่อยู่บนแม่พิมพ์ ตรวจสอบค่าความหนืดและค่า pH

8) เม็ดสกปรกบนผิว

สาเหตุ ความหนืดของหมึกสูงเกินไป ตั้งแรงกดระหว่างลูกกลิ้งแอนิล็อกซ์กับแม่พิมพ์มากเกินไป

การแก้ไข ปรับความหนืดของหมึกให้เหมาะสม ปรับตั้งแรงกดระหว่างลูกกลิ้งแอนิล็อกซ์กับแม่พิมพ์ใหม่ให้ถูกต้อง

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ได้รับความรู้เกี่ยวกับหมึกพิมพ์เฟล็กโซกราฟีฐานน้ำกับการพิมพ์งานกล่องกระดาษ
2. ได้ศูนย์การเรียนรู้เทคโนโลยีหมึกพิมพ์ บริษัทเฉลิมชัยชาญ จำกัด เป็นเครือข่ายสำหรับการจัดฝึกอบรม ฝึกอบรม และการจัดทำสื่อประกอบการเรียนการสอน

ข้อเสนอแนะ

1. นำความรู้เกี่ยวกับหมึกพิมพ์เฟล็กโซกราฟีฐานน้ำกับการพิมพ์งานกล่องกระดาษมาใช้ในการจัดทำสื่อและกิจกรรมประกอบการเรียนการสอน
2. การใช้ศูนย์การเรียนรู้เทคโนโลยีหมึกพิมพ์ บริษัทเฉลิมชัยชาญ จำกัด ในการพัฒนาตนด้านการเขียนตำราเกี่ยวกับหมึกพิมพ์ การจัดฝึกอบรมในโครงการบริการวิชาการแก่สังคม และการวิจัย