Environmental Journal

Volume 17 | Issue 3 Article 8

2013-07-01

หมึกพิมพ์รักษ์โลก

เอื้อมพร มัชฌิมาวงศ์

Follow this and additional works at: https://digital.car.chula.ac.th/cuej

Part of the Environmental Sciences Commons

Recommended Citation
มัชฌิมาวงศ์, เอื้อมพร (2013) "หมึกพิมพ์รักษ์โลก," *Environmental Journal*: Vol. 17: Iss. 3, Article 8.
Available at: https://digital.car.chula.ac.th/cuej/vol17/iss3/8

This Article is brought to you for free and open access by the Chulalongkorn Journal Online (CUJO) at Chula Digital Collections. It has been accepted for inclusion in Environmental Journal by an authorized editor of Chula Digital Collections. For more information, please contact ChulaDC@car.chula.ac.th.

Chulalongkorn Journal Online

Office of Academic Resources

Chulalongkorn University

Article Information:

To cite this document: เอื้อมพร มัชฌิมวงศ์. (2556). หมึกพิมพ์รักษ์โลก. วารสารสิ่งแวดล้อม, 17(3), 55-62.

Date received:

Date revised:

Date accepted:

License and Terms:

This is an Open Access article under the terms of the Creative Commons Attribution License (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0). Please note that the reuse, redistribution and reproduction in particular requires that the authors and source are credited.

หมึกพิมพ์รักษ์โลก

ดร.เอื้อมพร มัชฌิมวงศ์*

ความเป็นมา

ไม่เป็นที่ทราบแน่ชัดว่าการทำหมึก (ink) เกิดขึ้นเมื่อใด แต่มีหลักฐานทางประวัติศาสตร์ เช่น ภาพวาดโบราณตามผนังถ้ำในที่ต่างๆ ของโลก บ่งบอกว่าหมึกมีมาตั้งแต่ยุคก่อนประวัติศาสตร์ ในสมัยที่ยังไม่มีการบันทึกเรื่องราวเป็นลายลักษณ์อักษร เชื่อกันว่าชาวอียิปต์และชาวจีนโบราณคิดทำหมึกขึ้นมาใช้เป็นชนชาติแรกในเวลาไล่เลี่ยกันเมื่อราว 2500 ปีก่อนคริสต์ศักราช โดยเริ่มจากการเอาเขม่าจากน้ำมันตะเกียง (lamp black) เป็นเนื้อสี (1) หลังจากนั้นการทำหมึกก็วิวัฒน์เรื่อยมาจนกระทั่งถึง ค.ศ. 400(พ.ศ. 943) ชาวจีนชื่อไวตัง (Witang) คิดทำหมึกที่สามารถเก็บไว้ใช้ได้ตลอดเวลา โดยเอาผงเขม่าผสมกาวที่เคี่ยวมาจากกระดูกสัตว์ หนังสัตว์และเขาสัตว์ ทำเป็นหมึกแท่ง เวลาใช้งานเอาแท่งหมึกแตะน้ำไปฝนบนแผ่นหินกลายเป็นน้ำหมึกแล้วใช้พู่กันจุ่มหมึกไปขีดเขียน (2-4) การเอาหมึกไปพิมพ์ลงบนกระดาษได้เกิดขึ้นในราว ค.ศ. 450 โดยใช้ตราจั้มหมึกแล้วตีลงบนกระดาษเช่นเดียวกับการประทับตรายางในปัจจุบัน (2)ต่อมาในราวศตวรรษที่ 6 ชาวจีนชื่อซูหมิน (Suminne) ได้ตั้งโรงงานทำหมึกพิมพ์ขึ้นเป็นแห่งแรก(4)

*ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

ในยุคต้นหมึกที่ใช้ในงานเขียนหรืองานพิมพ์มีส่วนผสมที่ใช้น้ำเป็นฐาน (water-based ink) ดังนั้นรูปอักษรจึงคงอยู่ไม่นานสีซีดจางเร็ว พอมาถึงราว ค.ศ. 1439 (พ.ศ. 1982) โจฮัน กูเต็นเบิร์ก (Johannes Gutenberg) ชาวเยอรมันได้ประดิษฐ์หมึกชนิดใหม่ที่ใช้น้ำมันปิโตรเลียมเป็นฐาน (petroleum oil-based ink)[5] มีสมบัติคงทนมากกว่าหมึกฐานน้ำ นอกจากนี้เขาได้ประดิษฐ์แท่นพิมพ์ขึ้นมาใช้จึงทำให้เกิดวิธีพิมพ์อย่างเป็นระบบ จนได้รับการยกย่องว่าเป็นบิดาของการพิมพ์ นอกจากนี้ยังได้พัฒนาแม่แบบสำหรับหล่อตัวพิมพ์โลหะเป็นตัว ๆ สามารถที่จะเรียงเป็นคำ เป็นประโยคและเมื่อใช้พิมพ์ไปแล้วสามารถนำกลับมาเรียงใหม่เพื่อใช้หมุนเวียนได้อีก[2] นับจากนั้นหมึกน้ำมันปิโตรเลียมได้ถูกนำไปใช้ในวงการพิมพ์อย่างแพร่หลายทั่วโลก จนกระทั่งเกิดวิกฤตการณ์ราคาน้ำมันโลกในช่วง ค.ศ. 1973-1974 (พ.ศ.2516-2517) ประเทศสหรัฐอเมริกาได้รับผลกระทบอย่างมากเพราะเกิดการขาดแคลนน้ำมันเพื่อใช้บริโภคในภาคส่วนต่าง ๆ รวมไปถึงวงการสิ่งพิมพ์ด้วย ทำให้มีการแสวงหาวัตถุดิบที่ใช้ทดแทนน้ำมันปิโตรเลียมในการทำหมึกพิมพ์ รวมทั้งหลีกเลี่ยงผลกระทบจากราคาน้ำมันโลกที่ผันผวน โดยมุ่งเน้นการนำวัตถุดิบจากธรรมชาติมาใช้ทดแทน มีการนำน้ำมันพืชกว่า 2,000 ชนิดมาทดลองเป็นส่วนผสมของหมึกพิมพ์สูตรต่างๆ ใช้วลาศึกษาอยู่หลายปี ในที่สุดพบว่าหมึกพิมพ์ที่เอาน้ำมันถั่วเหลืองมาเป็นส่วนผสมให้ผลลัพธ์ดีกว่าพืชชนิดอื่น โดยยังคงคุณภาพงานพิมพ์ได้ครบถ้วนและให้สีหมึกที่สดใสกว่า ประกอบกับในระยะนั้นได้เกิดภาวะน้ำมันถั่วเหลืองล้นตลาดสหรัฐอเมริกาเป็นปัจจัยร่วมผลักดันให้เกิดการคิดทำหมึกพิมพ์ที่ใช้น้ำมันถั่วเหลืองเป็นฐาน (soybean oil-based ink หรือ Soy ink) ขึ้นใน ค.ศ.1987 (พ.ศ. 2530) และได้ทำการผลิตเพื่อจำหน่ายครั้งแรกในอีก 7 ปีต่อมา[6-9] นับแต่นั้นหมึกพิมพ์น้ำมันถั่วเหลืองได้แพร่หลายไปในประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกรวมทั้งทวีปเอเชียโดยเฉพาะที่ประเทศเกาหลี ญี่ปุ่น และไต้หวัน[9] ในประเทศไทยมีผู้ริเริ่มเอาน้ำมันถั่วเหลืองมาใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตหมึกพิมพ์มาตั้งแต่ พ.ศ. 2539 โดยที่ผู้บริโภคส่วนใหญ่ไม่รู้[10]

หมึกพิมพ์ฐานน้ำมันปิโตรเลียม (Petroleum oil-based ink)

การพิมพ์และสิ่งพิมพ์ที่ใช้หมึกพิมพ์ฐานน้ำมันปิโตรเลียมจัดเป็นแหล่งกำเนิดที่สำคัญของกลุ่มสารอินทรีย์ระเหย (volatile organic compounds - VOCs)[11-14] จากการศึกษาปริมาณสาร VOCs ที่ระบายจากอุตสาหกรรมการพิมพ์ในพื้นที่ Pearl River Delta (PRD) ประเทศจีนใน ค.ศ. 2006 (พ.ศ. 2549) พบว่ามาจากการพิมพ์บรรจุภัณฑ์ (Packaging) การจัดแต่งและอื่น ๆ (decoration/others) สิ่งตีพิมพ์ (edition/publication) และหนังสือพิมพ์/ นิตยสาร (press) คิดเป็นร้อยละ 33.8 28.1 26.2 และ 11.0 ตามลำดับ[15] นอกจากโรงพิมพ์จะเป็นแหล่งกำเนิดสาร VOCs แล้วสื่อสิ่งพิมพ์เช่น หนังสือพิมพ์ ก็เป็นแหล่งระบายสารกลุ่มนี้ออกมา ดังเช่นการศึกษาของ Caselli และคณะ ได้พบว่าสาร VOCs หลายชนิดระบายออกมาจากหนังสือพิมพ์แล้วสะสมตัวในอากาศบริเวณที่อ่านหนังสือพิมพ์ซึ่งมีการระบายอากาศที่ไม่เหมาะสม และพบว่าอยู่ปะปนในอากาศภายในโรงพิมพ์ด้วย[16]

โดยทั่วไปหมึกมีส่วนประกอบหลัก 4 ส่วน[17] คือ (1) สารสี (colorant) มี 2 ชนิด คือ pigment ใช้ในหมึกพิมพ์ และ dye ใช้ในหมึกเขียน (2) ตัวนำ (vehicle หรือ vanish) เป็นตัวเชื่อมให้สารสีติดกับวัสดุต่าง ๆ โดยทั่วไปมักใช้เรซิน (resin) (3) ตัวทำละลาย (solvent) เป็นตัวทำละลายและปรับความข้นเหนียวของหมึก ถ้ามีสารระเหยจะระเหยไปเมื่อสารสียึดติดกับวัสดุพิมพ์แล้ว (4) สารเติมแต่ง (additive) ช่วยให้หมึกมีสมบัติตามที่ต้องการ เช่น สารทำให้แห้งเร็ว

อันตรายจากหมึกพิมพ์ฐานน้ำมันปิโตรเลียม (petroleum oil-based ink) มาจากส่วนผสมที่เป็นตัวทำละลายและสารสี ตัวทำละลายในหมึกพิมพ์ชนิดนี้มักจะเป็นกลุ่มสาร VOCs ซึ่งนอกจากจะทำละลายแล้วยังช่วยให้หมึกพิมพ์แห้งเร็วอีกด้วย สาร VOCs ที่ใช้ในหมึกพิมพ์มีหลายชนิด เช่น เบนซีน (Benzene) โทลูอีน (Toluene) ไซลีน (Xylene) อะซิโตน (Acetone) นอกจากนี้สารทำความสะอาดเครื่องพิมพ์และล้างหมึกพิมพ์ที่แห้งติดแน่นออกจากแท่นพิมพ์ก็มีส่วนผสมมาจากสาร VOCs เช่นกัน[18]

สาร VOCs เข้าสู่ร่างกายได้ทั้งทางการหายใจ การกิน หรือทางผิวหนัง จะทำให้เกิดอาการต่าง ๆ ทั้งแบบฉับพลันและระยะยาว เช่น ระคายเคืองตา ระคายเคืองจมูกและในลำคอ ระคายเคืองผิวหนัง ปวดหัว คลื่นไส้ เป็นพิษต่อตับไต และระบบประสาทส่วนกลาง สาร VOCs หลายชนิดพบว่าก่อมะเร็งในสัตว์ และบางตัวเป็นสารก่อมะเร็งในคน เช่น เบนซีน [19] มีรายงานว่าการได้รับสัมผัสเบนซีน อย่างต่อเนื่องเป็นเวลานานอาจก่อมะเร็งเม็ดเลือดขาว[20] ความรุนแรงของผลกระทบต่อสุขภาพขึ้นกับหลายปัจจัย เช่น ระดับความเข้มข้นของสาร ระยะเวลาที่สัมผัส ความว่องไวในการเกิดอาการ

การมีสาร VOCs สะสมในบริเวณที่อากาศถ่ายเทไม่สะดวกเป็นสาเหตุให้คนที่เข้าไปอยู่ในบริเวณนั้นสักระยะหนึ่ง เช่น คนงาน เกิดมีกลุ่มอาการโรคจากการอยู่ในอาคาร "Sick building syndrome" (SBS) และการเจ็บป่วยที่เกี่ยวข้องกับการอยู่ในอาคาร "building related illness" (BRI)[18] นอกจากนี้สาร VOCs ยังเป็นสารตั้งต้น (precursor) ที่ทำปฏิกิริยาเคมีเชิงแสง (photochemical reaction) กับสารให้ออกซิเจน เช่น ออกไซด์ของไนโตรเจน คาร์บอนมอนนอกไซด์ เกิดโอโซนระดับพื้น (ground level O_3)[19] ซึ่งเป็นสารมลพิษทางอากาศที่ก่ออาการระคายเคืองตาและทางเดินหายใจ สร้างความเสียหายกับพืชผลทางการเกษตร ก่อให้เกิดหมอกควันเชิงแสง บดบังทัศนวิสัย ส่งเสริมสภาวะโลกร้อน จะเห็นได้ว่าสาร VOCs ก่อโทษมากมาย ดังนั้นการลดปริมาณการระบายสาร VOCs ออกสู่สิ่งแวดล้อมจึงเป็นเรื่องที่ทุกคนควรให้ความสนใจ

ส่วนสารสีในหมึกพิมพ์จะเป็นประเภทเม็ดสี (pigment) ที่แขวนลอยอยู่ในหมึก สารสีหลายชนิดมีโลหะหนักเป็นส่วนผสม ซึ่งโลหะหนักหลายชนิดเป็นอันตรายต่อสุขภาพโดยเฉพาะในหมึกพิมพ์สี แต่ที่สร้างความกังวลใจมากที่สุดคือ สารตะกั่ว หากนำสิ่งพิมพ์ไปบรรจุอาหารร้อนสารตะกั่วที่อยู่ในหมึกพิมพ์สามารถละลายออกมาปนเปื้อนกับอาหารได้ เมื่อบริโภคอาหารนั้นเข้าไปสารตะกั่วจะสะสมในร่างกายและกออาการต่างๆ เช่น เบื่ออาหาร คลื่นไส้ อาเจียน กล้ามเนื้อแขนขาอ่อนแรง หากได้รับสารตะกั่วเข้าไปมากๆ เป็นเวลานานจะทำให้เกิดอัมพาตที่กล้ามเนื้อ ในวัยเด็กสารตะกั่วจะทำลายทั้งระบบประสาทส่วนกลางและส่วนปลาย อาจทำให้เป็นอัมพาต จากการวิจัยพบว่าเด็กที่มีสารตะกั่วในเลือดจะมีไอคิวต่ำ เฉื่อยชา นอกจากนี้ สารตะกั่วยังมีพิษต่อระบบทางเดินปัสสาวะ ระบบเลือด หัวใจและทางเดินอาหาร สตรีมีครรภ์ที่ได้รับสารตะกั่วเข้าไปมากจะมีผลให้เด็กในครรภ์ผิดปกติ[21] ได้มีการศึกษามากมายทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศที่พบการปนเปื้อนของสารตะกั่วมาจากสิ่งพิมพ์ประเภทต่าง ๆ เช่น มีการศึกษาพบว่าสารตะกั่วจากหมึกพิมพ์อาจปนเปื้อนสู่สิ่งแวดล้อมได้ในสภาวะปกติ[22] มีการพบสารตะกั่วในหมึกพิมพ์หนังสือการ์ตูนที่อาจก่อโทษหากเด็กเผลอกินกระดาษหนังสือเข้าไป[23,24] โดยพบในปริมาณตั้งแต่ 8 ส่วนในล้านส่วน (จากหน้าพิมพ์หมึกขาว–ดำ) ถึง 3,600 ส่วนในล้านส่วน (จากหน้าพิมพ์หมึกสี)[24] มีการตรวจสอบพบสารตะกั่วในหนังสือพิมพ์สูงถึง 1,455 มิลลิกรัมต่อหนังสือพิมพ์ 1 กิโลกรัม[25] และมีการศึกษาในประเทศไทยเมื่อ พ.ศ. 2525 พบว่าขนมทุกชนิดก่อนบรรจุในถุงกระดาษหนังสือพิมพ์มีสารตะกั่วปนเปื้อนโดยเฉลี่ย 0.1 มิลลิกรัมต่อขนม 1 กิโลกรัม เมื่อบรรจุลงในถุงกระดาษหนังสือพิมพ์นาน 15 นาที ขนมจะมีปริมาณตะกั่วเฉลี่ย 0.3 มิลลิกรัมต่อขนม 1 กิโลกรัม และเมื่อบรรจุขนมนั้นนาน 1 ชั่วโมง จะมีปริมาณตะกั่วโดยเฉลี่ยเพิ่มเป็น 0.52 มิลลิกรัมต่อขนม 1 กิโลกรัม โดยพบว่ากล้วยแขกและปาท่องโก๋มีสารตะกั่วปนเปื้อนสูงถึง 3.39 และ 3.99 มิลลิกรัมต่อขนม 1 กิโลกรัม ตามลำดับ แม้กระทั่งเมื่อ พ.ศ. 2550 สารตะกั่วยังคงถูกตรวจพบในกล้วยแขกที่นำไปวางบนกระดาษสิ่งพิมพ์หลายชนิด แต่มีปริมาณในระดับส่วนในพันล้านส่วน[26]

หมึกพิมพ์น้ำมันถั่วเหลือง (Soy ink) และหมึกพิมพ์น้ำมันพืช (Vegetable Ink)

หมึกพิมพ์น้ำมันถั่วเหลืองจัดเป็นหมึกพิมพ์ที่ใช้น้ำมันพืชเป็นฐานหมึก (vegetable oil–based ink) ชนิดหนึ่ง แต่เนื่องจากมีการใช้น้ำมันถั่วเหลืองเพียงชนิดเดียวจึงเรียกว่า "หมึกพิมพ์ฐานน้ำมันถั่วเหลือง (soybean oil–based ink) หรือ หมึกพิมพ์น้ำมันถั่วเหลือง ส่วนที่เรียกว่าหมึกพิมพ์ฐานน้ำมันพืช หรือหมึกพิมพ์น้ำมันพืชนั้นใช้กับหมึกพิมพ์ที่ไม่ได้กำหนดเฉพาะเจาะจงว่าใช้พืชชนิดใดชนิดหนึ่งเป็นฐาน

หมึกพิมพ์น้ำมันถั่วเหลืองผลิตจากการผสมของเม็ดสี (เป็นสารสี) น้ำมันถั่วเหลือง (เป็นตัวทำละลาย) เรซิน (เป็นตัวนำ) และแวกซ์ (เป็นสารเติมแต่ง) โดยที่สัดส่วนของน้ำมันถั่วเหลืองที่ผสมอยู่ในหมึกพิมพ์อาจมากน้อยแตกต่างกันไปตามประเภทงานพิมพ์ มีตั้งแต่ร้อยละ 20 – 100 แล้วแต่สูตรของผู้ผลิตหมึกพิมพ์[9,27] หากไม่ใช่สูตรที่ใช้น้ำมันถั่วเหลืองร้อยเปอร์เซ็นต์ หมายความว่าหมึกพิมพ์สูตรนั้นก็ยังมีส่วนผสมจากน้ำมันปิโตรเลียมได้มากถึงร้อยละ 80 แต่โดยรวมแล้วหมึกพิมพ์น้ำมันถั่วเหลืองจะมีส่วนผสมของสาร VOCs น้อยกว่าหมึกพิมพ์น้ำมันปิโตรเลียม ดังนั้นการใช้หมึกพิมพ์น้ำมันถั่วเหลืองจึงช่วยลดปัญหามลพิษทางอากาศจากการพิมพ์และสิ่งพิมพ์ แต่เนื่องจากหมึกพิมพ์ชนิดนี้ยังคงมีส่วนผสมจากสารสีและสารเติมแต่งเช่นเดียวกับที่ใช้ในหมึกพิมพ์ปิโตรเลียม จึงยังไม่สามารถถูกย่อยสลายทางชีวภาพได้ทั้งหมด อย่างไรก็ตามการศึกษาของ Erhan และ Bagby พบว่าเม็ดสีในหมึกพิมพ์ที่ใช้น้ำมันถั่วเหลืองเป็นฐานร้อยละ 100 จะถูกย่อยสลายได้ดีกว่าเมื่ออยู่ในหมึกพิมพ์ที่มีส่วนผสมทั้งน้ำมันถั่วเหลืองและปิโตรเลียมเกือบ 2 เท่า และดีกว่าเม็ดสีที่อยู่ในหมึกพิมพ์ปิโตรเลียมแบบดั้งเดิมมากกว่า 4 เท่า[8,28] ดังนั้นการใช้หมึกพิมพ์น้ำมันถั่วเหลืองจึงเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ปลอดภัยกับผู้ที่ทำงานในโรงพิมพ์และผู้ใช้สิ่งพิมพ์มากกว่าหมึกพิมพ์น้ำมันปิโตรเลียม

น้ำมันถั่วเหลืองช่วยให้ผงหมึกซึ่งทำหน้าที่เป็นสารสีทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ จึงให้ความสว่างสดใสและความคมชัดของสีมากกว่าหมึกพิมพ์น้ำมันปิโตรเลียม เนื้อหมึกหลุดลอกติดมือได้น้อยเพราะทนต่อการขูดขีดได้ดีกว่า[27] จึงลดปัญหาหมึกเปื้อนติดมือ อีกทั้งหมึกพิมพ์น้ำมันถั่วเหลืองที่ใช้ในการพิมพ์สี มีราคาแพงกว่าหมึกพิมพ์น้ำมันปิโตรเลียมไม่มากนัก ในยุคแรกโรงพิมพ์จึงเริ่มใช้หมึกพิมพ์น้ำมันถั่วเหลืองกับงานพิมพ์สีเพราะคุ้มทุนเร็วจากการที่ใช้หมึกพิมพ์น้อยลงเพราะหมึกพิมพ์ชนิดนี้สามารถกระจายตัวได้ดีกว่าหมึกน้ำมันปิโตรเลียมประมาณร้อยละ 15[8] อีกทั้งยังทำให้โรงพิมพ์ประหยัดค่าใช้จ่ายในการทำความสะอาดแท่นพิมพ์ที่ทำได้ง่ายกว่าเดิมด้วยมีหมึกเหลือทิ้งน้อยลง ส่วนหมึกพิมพ์น้ำมันถั่วเหลืองที่ให้สีดำจะมีราคาจำหน่ายสูงกว่าหมึกพิมพ์แบบเดิมราวร้อยละ 25 ในปริมาณที่เท่ากัน[9] แต่มีรายงานจากโรงพิมพ์ว่าการพิมพ์งานโดยใช้ปริมาณกระดาษเท่ากันแต่หมึกที่ใช้พิมพ์น้อยลงกว่าเดิม[8] จึงทำให้ค่าใช้จ่ายในการใช้หมึกพิมพ์น้ำมันถั่วเหลืองสามารถแข่งขันกับหมึกแบบเดิมได้

นอกจากนั้นหมึกพิมพ์น้ำมันถั่วเหลืองยังช่วยให้การนำกระดาษกลับมาใช้ใหม่ ทำได้ง่ายขึ้นในกระบวนการแยกหมึกออกจากสิ่งพิมพ์ (De–inking)[8] และสามารถนำกระดาษกลับมาใช้ใหม่ได้ถึงร้อยละ 80 ในขณะที่กระดาษที่พิมพ์จากหมึกพิมพ์น้ำมันปิโตรเลียมสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้เพียงร้อยละ 30 เท่านั้น[7,29] เพราะหมึกพิมพ์น้ำมันถั่วเหลืองสามารถกำจัดออกจากกระดาษได้ง่ายกว่าหมึกแบบเดิม ทำให้กระบวนการนี้ใช้สารเคมีน้อยกว่า เยื่อกระดาษถูกทำลายน้อยลง และช่วยให้กระดาษขาวและสว่างขึ้น ของเสียที่เหลือจากกระบวนการสามารถบำบัดได้ง่ายและมีค่าใช้จ่ายลดลง[6,10,27] ดังนั้น การใช้หมึกพิมพ์น้ำมันถั่วเหลืองจึงช่วยประหยัดทรัพยากรธรรมชาติ ลดการทำลายป่าไม้ซึ่งเป็นแหล่งสำคัญที่ช่วยเก็บกักคาร์บอนเอาไว้เพื่อช่วยบรรเทาภาวะโลกร้อนได้อีกทางหนึ่ง

หมึกพิมพ์น้ำมันถั่วเหลืองมีข้อด้อยคือแห้งตัวช้ากว่าหมึกน้ำมันปิโตรเลียม เนื่องจากไม่มีสารอินทรีย์ระเหยง่ายเป็นส่วนผสมทำให้การระเหยของตัวทำละลายช้ากว่าหมึกพิมพ์น้ำมันปิโตรเลียม กลายเป็นอุปสรรคกับงานพิมพ์บนกระดาษเคลือบผิว (Coated paper) อย่างเช่น นิตยสาร แต่ไม่เป็นปัญหาในงานพิมพ์บนกระดาษที่หมึกซึมเข้าไปในเนื้อกระดาษได้ง่ายหรือกระดาษไม่เคลือบผิว (Uncoated paper) เช่น กระดาษหนังสือพิมพ์ จากการที่หมึกชนิดนี้แห้งช้ากว่าหมึกแบบเดิมจึงทำให้การเข้ามาแทนที่หมึกพิมพ์น้ำมันปิโตรเลียมเกิดได้ยากในงานพิมพ์ที่ต้องการทำเสร็จเร็ว แต่อุปสรรคนี้คงอยู่ไม่นานเพราะมีการพัฒนาเทคโนโลยีต่าง ๆ มาช่วยทำให้หมึกแห้งตัวเร็วโดยไม่ต้องพึ่งสาร VOCs เช่น บ่มหมึกด้วยรังสีอัลต้าไวโอเลต (UV– reactive ink curing)[6,8] ประกอบกับเกิดการตื่นตัวตามกระแสการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและการคุ้มครองความปลอดภัยในการทำงาน ทำให้ผู้ผลิตสิ่งพิมพ์หันกลับมาใช้หมึกพิมพ์น้ำมันถั่วเหลืองกันอย่างกว้างขวาง[30]

ปัจจุบันมีหมึกพิมพ์น้ำมันพืช ที่ใช้ตัวทำละลาย จากพืชชนิดต่าง ๆ เช่น ปาล์ม สบู่ดำ ทานตะวัน คาโนลา แทนการใช้น้ำมันถั่วเหลืองอย่างเดียว เมื่อเทียบกันแล้วหมึกพิมพ์น้ำมันพืชปล่อยสาร VOCs ในระดับที่น้อยกว่าหมึกฐานน้ำมัน

ถั่วเหลือง[31] ปัจจุบันผู้ผลิตในประเทศแถบทวีปยุโรปนิยมทำหมึกพิมพ์ที่ใช้ฐานน้ำมันพืช เป็นส่วนใหญ่ ส่วนในประเทศสหรัฐอเมริกาผู้ผลิตนิยมใช้น้ำมันถั่วเหลือง ทำหมึกพิมพ์[32]

อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่าจะได้รับการรับรองว่าเป็นผลิตภัณฑ์หมึกพิมพ์น้ำมันถั่วเหลืองหรือหมึกพิมพ์น้ำมันพืชแล้วก็ตาม แต่หมึกพิมพ์เหล่านี้โดยเฉพาะกลุ่มของหมึกสี ยังคงมีผลิตภัณฑ์ที่ใช้เม็ดสี ที่มีสารโลหะหนัก เช่น แคดเมียม แบเรียม ทองแดง เป็นส่วนผสม[33] ดังนั้นในการใช้หมึกพิมพ์ให้ปลอดภัยต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมมากที่สุด ผู้บริโภคจึงควรเลือกใช้หมึกพิมพ์น้ำมันพืชที่ระบุเอาไว้ด้วยว่าเป็นหมึกพิมพ์ที่ไร้สารโลหะหนัก เพราะปัจจุบันมีผลิตภัณฑ์หมึกพิมพ์น้ำมันพืชที่เอาผงหินสีที่มีในธรรมชาติ (แบบเดียวกับที่ใช้ผลิตเครื่องสำอาง) มาใช้แทนผงหมึกเคมีที่มีโลหะหนักออกวางจำหน่ายแล้ว

การใช้หมึกพิมพ์น้ำมันพืชในประเทศไทย

ทองดี ศรีกุลศศิธร ซึ่งจบการศึกษาวิศวกรรมโยธาจากประเทศเยอรมันนีและทำธุรกิจจำหน่ายหมึกพิมพ์รายใหญ่ของไทยเป็นผู้บุกเบิกในการนำน้ำมันถั่วเหลืองมาใช้ในการผลิตหมึกพิมพ์เป็นรายแรกของประเทศไทยตั้งแต่ พ.ศ. 2539 จากนั้นได้ศึกษาสูตรหมึกพิมพ์แบบใหม่โดยนำน้ำมันพืชหลายชนิดมาทดลองผสมกับน้ำมันถั่วเหลือง แทนการใช้น้ำมันถั่วเหลืองเพียงอย่างเดียวในการทำหมึกพิมพ์ตามแบบของประเทศสหรัฐอเมริกาซึ่งมีราคาแพงกว่า จนในที่สุดเขาได้พบ หมึกพิมพ์น้ำมันพืชสูตรใหม่ที่จดสิทธิบัตรภายใต้ชื่อ “Hybrid Technology Soy ink” โดยใช้น้ำมันปาล์มผสมกับน้ำมันถั่วเหลืองทำเป็นตัวทำละลาย ใช้ยางสนเป็นตัวเชื่อมและปรับส่วนผสมที่เป็นสารเคมีให้เหลือน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ วางจำหน่ายในประเทศไทยภายใต้เครื่องหมายการค้า “Panorama”[34,35] นอกนี้เขาได้พัฒนาหมึกพิมพ์น้ำมันพืชที่ปลอดสาร VOCs ไม่มีส่วนประกอบของน้ำมันปิโตรเลียม ใช้เฉพาะน้ำมันพืชเท่านั้น มีชื่อว่า Eco-friendly VOC-free inks อยู่ภายใต้ตรา Nature Plus ผลิตในประเทศเกาหลี[36,37] มากกว่านั้นเขาได้ผลิตหมึกพิมพ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างมาก ออกจำหน่ายเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีชื่อว่า “รีไซเคิลอิงค์ (Recycle ink)” เป็นหมึกพิมพ์ออฟเซต ที่ผลิตจากวัสดุธรรมชาติ 100% โดยส่วนผสม 45% มาจากน้ำมันพืชใช้แล้ว 21% คือเม็ดสีจากธรรมชาติ และ 31% มาจากยางสน ปราศจากสาร VOCs มีสมบัติต้านทานการเสียดสีได้ดี มีผิวมันเงาสูง และมีความเข้มของสีสูง แห้งไว ให้ความคมชัดของงานพิมพ์สูงกว่าหมึกทั่วไปทำให้ประหยัดหมึกพิมพ์มากกว่า วัสดุที่ใช้พิมพ์งานแล้วสามารถนำไปรีไซเคิลได้ถึง 70 % จึงทำให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมน้อยมาก[38,39]

อย่างไรก็ตามแม้ว่าเราจะมีหมึกพิมพ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมใช้ในประเทศไทยมาตั้งแต่ พ.ศ. 2539 แต่เวลาผ่านมาถึง พ.ศ. 2552 ตามรายงานของกระทรวงอุตสาหกรรมปรากฏว่าโรงพิมพ์ที่จดทะเบียนกับกรมโรงงานอุตสาหกรรมที่อยู่ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล 1,003 แห่ง (คิดเป็นร้อยละ 80.5 จากทั้งประเทศ) มีการใช้หมึกพิมพ์น้ำมันพืชหรือหมึกพิมพ์จากธรรมชาติอยู่เพียงร้อยละ 20[40] ในขณะที่ประเทศสหรัฐอเมริกาและญี่ปุ่น ได้บังคับให้ใช้หมึกพิมพ์น้ำมันพืช 100% กันแล้ว[29] ใน พ.ศ. 2553 สรรเสริญและคณะ[40] ทำการสำรวจโรงพิมพ์ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล พบว่ามีโรงพิมพ์ที่ใช้หมึกพิมพ์จากธรรมชาติเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 30 ผลการสำรวจแสดงให้เห็นว่าโรงพิมพ์ร้อยละ 62.1 มีแนวคิดที่จะนำหมึกพิมพ์จากธรรมชาติมาใช้ในอนาคต โดยเหตุผลที่ทำให้คิดเปลี่ยนหมึกพิมพ์ ได้แก่ เป็นความต้องการของลูกค้า (ร้อยละ 54.8) ช่วยลดปัญหาสิ่งแวดล้อม (ร้อยละ 16.3) เพื่อสุขภาพพนักงาน (ร้อยละ 16.3) เพื่อคุณภาพงานที่ดี (ร้อยละ 11.8) และมีราคาถูก (ร้อยละ 0.8)

ผลการศึกษาของสรรเสริญและคณะชี้ให้เห็นว่าปัจจัยหลักที่จะผลักดันให้การใช้หมึกพิมพ์จากธรรมชาติขยายตัวเพิ่มขึ้นในประเทศไทยคือลูกค้าของโรงพิมพ์หรือผู้บริโภคที่ต้องการสิ่งพิมพ์ที่ใช้หมึกที่มาจากธรรมชาตินั่นเอง อิทธิพลของลูกค้าโรงพิมพ์มีผลอย่างไรต่อการขยายตัวของหมึกพิมพ์ประเภทนี้ มีตัวอย่างให้เห็นได้อย่างชัดเจนดังกรณีที่เกิดขึ้นในประเทศสหรัฐอเมริกาเมื่อ พ.ศ. 2537 (ค.ศ. 1994) เมื่อสภาครองเกรสได้ผ่านความเห็นชอบกฎหมาย Vegetable

Ink Printing Act ซึ่งกำหนดให้ผู้จัดพิมพ์ที่ทำสัญญาจ้างกับรัฐบาลต้องใช้หมึกฐานน้ำมันพืชเมื่อเป็นไปได้ เหตุการณ์นี้เป็นแรงขับเคลื่อนสำคัญที่ผลักดันให้การใช้หมึกฐานน้ำมันพืช (vegetable oil – based inks) ในประเทศสหรัฐอเมริกาเติบโตอย่างรวดเร็ว หลังจากที่กฎหมายฉบับนี้ออกมาปรากฏว่าการใช้หมึกน้ำมันถั่วเหลืองในงานจัดจ้างทำสิ่งพิมพ์ของภาครัฐเพิ่มขึ้นจากเดิมเกือบ 4 เท่า[27]

บทสรุป

การใช้หมึกพิมพ์น้ำมันพืชจะเป็นการช่วยลดปัญหาสิ่งแวดล้อมจากมลพิษทางอากาศ (จาก VOCs โอโซน หมอกควันเชิงแสง) ภาวะโลกร้อน สารโลหะหนักปนเปื้อน ขยะอันตรายจากอุตสาหกรรมการพิมพ์ ในขณะที่ส่งผลดีต่อการนำกระดาษกลับมาใช้ซ้ำซึ่งช่วยประหยัดทรัพยากรธรรมชาติ ลดการทำลายป่าไม้ซึ่งเป็นแหล่งสำคัญที่ช่วยเก็บกักคาร์บอนเอาไว้เพื่อช่วยบรรเทาภาวะโลกร้อน จึงนับว่าการใช้หมึกพิมพ์น้ำมันพืชเป็นกิจกรรมรักษ์โลกอีกอย่างหนึ่งที่ควรได้รับความร่วมมือจากผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่าย ดังนั้นหากองค์กรต่างๆ ของประเทศไทยทั้งภาครัฐและเอกชนมีการกำหนดเป็นนโยบายองค์กรให้การจ้างทำสิ่งพิมพ์ขององค์กรใช้หมึกพิมพ์น้ำมันพืชเท่าที่เป็นไปได้ ก็จะทำให้การผลิตสิ่งพิมพ์จากหมึกพิมพ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมในประเทศไทยเติบโตได้เร็วขึ้น ส่งผลดีต่อเนื่องไปถึงเรื่องของการสร้างเสริมสุขภาพที่ดีและสิ่งแวดล้อมน่าอยู่ให้กับคนที่ทำงานในโรงพิมพ์และผู้ใช้สิ่งพิมพ์ คงความสมบูรณ์ของทรัพยากรป่าไม้ เป็นการส่งเสริมคุณภาพชีวิตที่ดีของสังคมไทย และการที่องค์กรมีนโยบายการใช้หมึกพิมพ์น้ำมันพืชยังเป็น*การเสริมสร้างภาพลักษณ์ในการเป็นองค์กรที่มี*ความรับผิดชอบต่อสังคม (Corporate Social Responsibility–*CSR*) อีกด้วย

เอกสารอ้างอิง

(1) Stinky Ink. 2007. A Short History of Ink. Available from: http://www.stinkyinkshop.co.uk/blog/?s=a+short+ history+of+ink. Access: January 20, 2013.

(2) **ณัฐญา นาคะสันต์**. 2551. ประวัติการพิมพ์. จาก http://www.europrinting.co.th/main/content.php?page=sub&category=6&id=12. สืบค้นเมื่อวันที่ 9 มีนาคม 2556.

(3) ชัชวาล ชุมรักษา. การออกแบบและผลิตสื่อสิ่งพิมพ์. จาก http://tsl.tsu.ac.th/courseware/PRINTED_MEDIA/intro.html. สืบค้นเมื่อวันที่ 9 มีนาคม 2556.

(4) ธเนศ หาญใจ. มปป. เทคโนโลยีทางการพิมพ์. จาก http://thanetnetwork.com/wbiprinting/index.html. สืบค้นเมื่อวันที่ 9 มีนาคม 2556.

(5) Wikipedia. Johannes Gutenberg. 2013. Available from: http://en.wikipedia.org/wiki/Johannes_Gutenberg. Access: January 20, 2013.

(6) เจริญอักษรเปเปอร์. 2554. คุณรู้จัก Soy Ink ดีหรือยัง? จาก http://www.caspaper.com/caspaper/article/know_ detail.php?chkID=43&check=check6. สืบค้นเมื่อวันที่ 21 ธันวาคม 2555

(7) พิพิธภัณฑ์โรงงานหลวงที่ ๑ (ฝาง). 2555. คุณรู้หรือไม่ว่าแก้วกาแฟดอยคำใช้หมึกพิมพ์จากถั่วเหลือง. จาก http://www.firstroyalfactory.org/webboard/index.php?topic=439.0. สืบค้นเมื่อวันที่ 21 ธันวาคม 2555

(8) Wikipedia. 2013. Soy Ink. Available from: http://en.wikipedia.org/wiki/Soy_ink. Access: January 20, 2013.

(9) Soya. nd. Soy Ink. Available from: http://www.soya.be/soy–ink.php. Access: January 20, 2013.

(10) **Panorama Soy Ink**. 2556. เกี่ยวกับเรา. จาก http://www.soyink.co.th/index.php?option=com_content&task =view&id=16&Itemid=30. สืบค้นเมื่อวันที่13 มีนาคม 2556

(11) Jacobson, D. 2011. What Are VOCs And Do Printing Related Materials Contain Them? Available from: http://www.pneac.org/sheets/all/vocs.cfm. Access: January 20, 2013.

(12) Flint Group. nd. VOC's. Available from: http://www.flintgrp.com/en/documents/Print-Media Europe/VOCs. pdf. Access: January 20, 2013.

(13) Environmental Protection Department, the Government of Hong Kong. 2012. VOC regulation. Available from: http://www.epd.gov.hk/epd/english/environmentinhk/air/prob_solutions/voc_reg.html. Access: February 2, 2013.

(14) Canadian Printing Ink Manufactures Association. 2010. What are VOCs? Available from: http://www.theprintinginkcompany.ca/wp-content/uploads/2012/03/CPIMA-Guide-What-are-VOCs.pdf. Access: January 20, 2013.

(15) Lin, Wai-kuen. 2011. Volatile organic compounds (VOCs) emission estimate of printing industry in the Pearl River Delta Region. Master of Science in Environmental Management. The University of Hong Kong. Available from: //hub.hku.hk/ bitstream/10722/144198/3/FullText.pdf?accept=1. Access: March 15, 2013

(16) Caselli, M., Gennaro, G., Saracino, M.R. and Tutino, M. 2009. Indoor contaminants from newspapers: VOCs emissions in newspaper stands. Environmental Research, Volume 109, Issue 2, February 2009, Pages 149-157. Available from: http://www.sciencedirect.com. Access: March 15, 2013

(17) ขบวนการโลกแสนสวย. 2553. หมึก (Ink). จาก http://www.chemtrack.org/EnvForKids content.asp?ID=110 .สืบค้นเมื่อวันที่ 25 ธันวาคม 2555

(18) Owens, B. 2009 The Use of Volatile Organic Compounds in the Printing Industry and It's Adverse effects on Public Health. Available from: http://www.quagmireco.com/files/voc.htm, Access: March 14, 2013

(19) US.EPA (United States Environmental Protection Agency). 2012. An Introduction to Indoor Air Quality (IAQ): Volatile Organic Compounds (VOCs). Available from: http://www.epa.goviaq/voc.html. Access: March 5, 2013

(20) อังกูร นพคุณภูษิต. 2555. ฐานข้อมูลการดูแลรักษาผู้ป่วยที่ได้รับพิษสารเคมี Thailand's Toxicological Profile Database (ThaiTox). จาก http://summacheeva.org/index_thaitox.htm. สืบค้นเมื่อวันที่ 10 มีนาคม 2556.

(21) สำนักงานคณะกรรมการคุ้มครองผู้บริโภค. 2555. อันตรายจากหมึกพิมพ์ปนเปื้อนอาหาร. จาก http://www.ocpb.go.th/show_news.asp?id=2075. สืบค้นเมื่อวันที่ 10 มีนาคม 2556.

(22) Bogden J.D., Joselow, M.M. and Singh, N.P. 1975. Extraction of lead from printed matter at physiological values of pH. Archives of Environmental Health. 1975 Sep; 30(9):442-4. Available from: http://www.ncbi.nlm. nih.gov/pubmed/240328. Access: March 5, 2013

(23) Eaton, D.F., Fowles, G.W.A., Thomas, M.W. and Turnbull, G.B. 1975. Chromium and lead in colored printing inks used for children's magazines. Environ. Sci. Technol., 1975, 9 (8), pp 768-770. Available from: http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/es60106a003. Access: March 5, 2013

(24) Hankin, L., Heichel, G.H. and Botsford, R. A. 1973. Lead Poisoning from Colored Printing Inks. Clinical Pediatrics; Nov1973, Vol. 12 Issue 11, p.654. Available from: http://connection.ebscohost.com/c/articles/ 16801126/lead-poisoning-from-colored-printing-inks. Access: March 5, 2013

(25) ศูนย์ข้อมูลพิษวิทยา. 2545. สารตะกั่วจากหนังสือพิมพ์. จาก http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc_toxic/a_tx_ 1_001c.asp?info_id=113. สืบค้นเมื่อวันที่ 10 มีนาคม 2556.

(26) ณัฏยาวดี หิรัญกาญจน์. 2550. การศึกษาปริมาณการปนเปื้อนของสารตะกั่วในกล้วยทอดที่รองรับด้วยสิ่งพิมพ์ต่างชนิดต่างช่วงเวลาที่สัมผัส. วิทยานิพนธ์หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตสาขาสิ่งแวดล้อมศึกษา. มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร. จาก http://www.pnru.ac.th/offi/arit/upload-files/uploadfile/33/7fd7550bdea512f05cffae3d850b3006. pdf. สืบค้นเมื่อวันที่ 10 มีนาคม 2556.

(27) Burnside, H. 2004. A proposal to the printing industry in favor of soy-based inks. Available from: www.pages.drexel.edu/~hcb23/Soy-based%20inks.doc. Access: March 10, 2013

(28) Erhan, S.Z. and Bagby, M.O. 1995. Vegetable-oil-based printing ink formulation and degradation. Industrial Crops and Products. Volume 3, Issue 4, May 1995, Pages 237-246. Available from: http://www.Sciencedirect.com. Access: March 15, 2013

(29) กรุงเทพธุรกิจ. หมึกพิมพ์ไม่เปื้อนโลก. 2553. จาก http://eureka.bangkokbiznews.com/detail/369080. สืบค้นเมื่อวันที่ 21 ธันวาคม 2555

(30) MacFadden, T., Vogel M. P. and D.E. 1996. Printing Inks. Available from: http://www.pneac.org/sheets/ litho/inks.cfm. Access: March 15, 2013

(31) Panorama Soy Ink. 2556. หมึกพิมพ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม. จาก http://www.soyink.co.th/index.php?option=com_content&task=view&id=152&Itemid=9. สืบค้นเมื่อวันที่ 25 มกราคม 2556

(32) สมาคมการพิมพ์ไทย. 2009. Vegetable Ink vs. Soy Ink: Eco-Friendly Printing Inks. จาก http://www.thaiprint. org/thaiprint/index.php?option=com_zoo&view=item&item_id=264&Itemid=54. สืบค้นเมื่อวันที่ 2 มีนาคม 2556

(33) Garelick, B. 2011. Soy and vegetable based inks. Available from: http://bgeprint.wordpress.com/2011/ /02/01/ask-for-soy-or-water-based-inks/. Access: March 10, 2013

(34) พาโนรามาซอยอิงค์. 2013. พาโนรามา (หมึกพิมพ์ออฟเซต). จาก http://www.soyink.co.th/index.php?option=com_content&task=view&id=91&Itemid=189. สืบค้นเมื่อวันที่ 25 มีนาคม 2556

(35) TCDC (Thailand Creative & Design Center). 2551. คุยกับทองดี ศรีกุลศศิธร ผู้บริหารบริษัท Panorama Soy Ink กับการคิดค้นสูตรหมึกพิมพ์และผงสีจากธรรมชาติ. ที่ http://www.tcdcconnect.com/content/detail.php?ID=3493& sphrase_id=7946. สืบค้นเมื่อวันที่ 25 มกราคม 2556

(36) พาโนรามาซอยอิงค์. 2013. หมึกพิมพ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม. จาก http://www.soyink.co.th/index.php?option=com_content&task=view&id=152&Itemid=9. สืบค้นเมื่อวันที่ 25 มกราคม 2556

(37) KITA (KOREA INTERNATIONAL TRADE ASSOCIATION). 2013. Nature Plus. Available from: http://www.tradekorea.com/product-detail/P00245194/NATURE_PLUS.html. Access: March 10, 2013

(38) พาโนรามาซอยอิงค์. 2013. รีไซเคิล (หมึกพิมพ์ออฟเซตรีไซเคิล). จากhttp://www.soyink.co.th/index.php?option=com_content&task=view&id=92&Itemid=191. สืบค้นเมื่อวันที่ 10 มีนาคม 2556

(39) TCDC (Thailand Creative & Design Center). 2554. บรรจุภัณฑ์: แนวโน้มของวัสดุใช้น้อยลงแต่ทำได้มากขึ้น จาก http://www.tcdc.or.th/articles.php?lang=th&act=view&id=124. สืบค้นเมื่อวันที่ 12 มีนาคม 2556

(40) สรรเสริญ ฐิติธรรมสุขกุล ศริศักดิ์ สุนทรไชย และสุดาว เลิศวิสุทธิไพบูลย์. ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้เรื่องหมึกพิมพ์จากธรรมชาติกับการเลือกใช้หมึกพิมพ์จากธรรมชาติของเจ้าของสถานประกอบการโรงพิมพ์ในเขตกรุงเทพและปริมณฑล. 2554. The 12th Graduate Research Conference 2011, KhonKaen University. จาก http://gsbooks.gs.kku.ac.th/ 54/grc12/files/mmp28.pdf. สืบค้นเมื่อวันที่ 28 มกราคม 2556