

ไล่ยุงไกลด้วย “ตะไคร้หอม”

อรัญญา ศรีบุศราคม
สำนักงานข้อมูลสมุนไพร
คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

ยุง..สัตว์ตัวเล็กๆ แต่สร้างปัญหาใหญ่ๆ ให้กับคน นอกจากจะสร้างความรำคาญแล้ว ยุงหลายชนิดยังเป็นพาหะของโรคติดต่อต่างๆ ด้วย เช่น ไข้เลือดออก มาลาเรีย เหาซ้าง ไข้สมองอักเสบ เป็นต้น การกำจัดยุงและทำลายแหล่งเพาะพันธุ์ของยุง เป็นวิธีที่ดีที่สุดในการป้องกันไม่ให้เกิดโรคที่มาจากยุงได้ ซึ่งนับเป็นเรื่องที่ทำได้ยาก การใช้สารเคมีซึ่งส่วนใหญ่เป็นสารสังเคราะห์ จึงเป็นทางเลือกที่นำนิยมมาใช้ในการไล่ยุงหรือทาป้องกันไม่ให้ยุงกัด ซึ่งสารเหล่านี้มีผลข้างเคียงที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของคนและสิ่งมีชีวิตอื่นๆ รวมทั้งมีผลกระทบทำลายสิ่งแวดล้อม หากมีการสะสมในปริมาณมาก และมีโอกาสที่ยุงจะติดต่อสารเคมี ปัจจุบันจึงมีการศึกษาสารจากธรรมชาติในการป้องกันหรือกำจัดยุงมากขึ้น เพื่อให้เกิดความปลอดภัยต่อผู้ใช้ และไม่มีผลเสียต่อสิ่งแวดล้อม มีพืชสมุนไพรจำนวนมากที่มีคุณสมบัติในการป้องกันและกำจัดยุงได้ โดยเฉพาะพืชที่มีน้ำมันหอมระเหย ตะไคร้หอมนับเป็นหนึ่งในสมุนไพรที่นิยมนำมาทำเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อป้องกันยุง

ตะไคร้หอม เป็นพืชในวงศ์ POACEAE (GRAMINEAE) ซึ่งเป็นวงศ์เดียวกับกับตะไคร้บ้าน ตะไคร้หอมจะมีกลิ่นหอมฉุนแรงกว่า และไม่นิยมนำมารับประทาน แต่จะสกัดเอาน้ำมันหอมระเหยมาใช้ประโยชน์ เช่น ไล่แมลง ต้านเชื้อรา หรือแต่งกลิ่นในผลิตภัณฑ์อาหารและเครื่องสำอาง พันธุ์ที่นิยมปลูกเพื่อการผลิตน้ำมันหอมระเหย มีอยู่ 2 ชนิด คือ ชนิดศรีลังกา ชื่อวิทยาศาสตร์คือ *Cymbopogon nardus* (Linn.) Rendle และชนิดชวา ชื่อวิทยาศาสตร์คือ *Cymbopogon winterianus* Jewitt. ซึ่งเป็นพันธุ์ที่นิยมปลูกมากในประเทศไทย มีช่อดอกยาวโน้มลงต่างกับพันธุ์ศรีลังกาที่มีช่อดอกสั้นและตั้ง (1)

น้ำมันตะไคร้หอมมีฤทธิ์ในการไล่ยุงได้หลายชนิด จึงพบผลิตภัณฑ์ป้องกันยุงซึ่งมีน้ำมันตะไคร้หอมเป็นส่วนผสมออกวางจำหน่ายในหลากหลายรูปแบบ เช่น โลชั่น สเปรย์ เจล ครีม ยาจุดกันยุง ฐูปหรือเทียนตะไคร้หอมไล่ยุง เป็นต้น ในน้ำมันตะไคร้หอมประกอบด้วยสารสำคัญหลายชนิดที่ออกฤทธิ์ไล่ยุง ได้แก่ citronellal, citronellol, geraniol (2-4), geranyl acetate (2, 3), limonene, linalool (3) เป็นต้น

มีรายงานการศึกษาวิจัยจำนวนมากที่พบว่า น้ำมันตะไคร้หอม หรือ citronella oil มีประสิทธิภาพในการป้องกันยุงซึ่งเป็นพาหะของโรคต่างๆ ได้หลายชนิด เช่น ยุงลาย ยุงก้นปล่อง และยุงรำคาญ โดยมีฤทธิ์ไล่ยุงฆ่ายุงทั้งในระยะที่เป็นตัวอ่อนและตัวเต็มวัย ยับยั้งการวางไข่และกำจัดไข่ของยุง ซึ่งมีทั้งการศึกษาฤทธิ์ของน้ำมันตะไคร้หอมเพียงอย่างเดียว หรือผสมร่วมกับน้ำมันหอมระเหยชนิดอื่น หรือในรูปแบบผลิตภัณฑ์ต่างๆ ดังนี้

1. ฤทธิ์ไล่ยุง

สารสกัด 90% เอทานอลจากตะไคร้หอม สารสกัดตะไคร้หอมที่ผสมกับน้ำมันมะกอกและน้ำมันหอมระเหยกลิ่นชะมดเช็ด ในอัตราส่วน 20:2:0.1 เมื่อนำมาทดสอบกับยุงลายและยุงรำคาญ พบว่าสารสกัดมีประสิทธิภาพในการไล่ยุงได้นานประมาณ 2 ชั่วโมง และยังมีผลควบคุมและกำจัดลูกน้ำยุงได้ด้วย (5)

น้ำมันตะไคร้หอมสามารถป้องกันยุงลาย (6-9) ยุงรำคาญ (7-10) และยุงก้นปล่อง (8-11) ได้ โดย น้ำมันตะไคร้หอมบริสุทธิ์ 100% ปรากฏจากการเจือจาง (undiluted oil) จะมีฤทธิ์ดีกว่าน้ำมันที่ความเข้มข้น 10% และ 50% โดยสามารถป้องกันยุงกัดได้นานสุด 2 ชม. (10) เมื่อนำน้ำมันตะไคร้หอม ความเข้มข้น 1% มาทดสอบกับอาสาสมัคร พบว่าสามารถป้องกันยุงกัดได้ 75.19% (6)

น้ำมันตะไคร้หอม ความเข้มข้น 3-10% มีฤทธิ์ป้องกันยุงลาย และยุงก้นปล่องได้ โดยออกฤทธิ์ใกล้เคียงกับสาร DEET (N,N-diethyl-*m*-toluamide หรือ N,N-diethyl-3-methyl-benzamide) ขณะที่สาร picaridin ซึ่งเป็นสารอีกชนิดหนึ่งที่ใช้ป้องกันยุง ไม่มีผลต่อยุงทั้ง 2 ชนิด (12) อีกรายงานวิจัยพบว่า น้ำมัน ตะไคร้หอม ความเข้มข้น 0.17 และ 0.33 มคล./ตร.ซม. สามารถป้องกันยุงลายและยุงรำคาญได้ดีกว่าสาร IR3535 (12.5% ethyl butylacetyl amino propionate) ซึ่งใช้ป้องกันยุงสำหรับเด็ก (13)

การทดสอบฤทธิ์ป้องกันยุงของน้ำมันตะไคร้หอมที่ใส่หรือไมใส่วานิลลิน (vanillin) 5% เปรียบเทียบกับ DEET โดยทดสอบกับยุงลาย ยุงก้นปล่อง และยุงรำคาญ พบว่าสามารถป้องกันยุงทั้ง 3 ชนิดได้ และการใส่ วานิลลิน 5% ลงในน้ำมันทำให้ประสิทธิภาพในการป้องกันยุงเพิ่มขึ้น สามารถป้องกันยุงได้นาน 8 ชม. ขณะที่ DEET ซึ่งใส่หรือไมใส่วานิลลิน มีผลป้องกันยุงได้น้อย 8 ชม. จะเห็นว่าน้ำมันตะไคร้หอมที่ผสมวานิลลิน 5% สามารถนำมาพัฒนาเป็นสูตรตำรับสำหรับป้องกันยุงทดแทน DEET ได้ (14)

น้ำมันตะไคร้หอม 20% (15) หรือน้ำมันตะไคร้หอม 10% ผสมกับน้ำมันแมงกะแซง 5% และน้ำมัน หล้าแฝก 5% (16) ที่เตรียมในรูปแบบนาโนอิมัลชัน (nanoemulsion) มีผลทำให้เพิ่มการปลดปล่อยน้ำมัน หอมระเหยและสามารถป้องกันยุงลายได้นานขึ้น อีกการศึกษาพบว่าน้ำมันตะไคร้หอมที่ถูกอัดกลืนเข้าไปใน แก้วรูพรุน (foam glass) ซึ่งผลิตจากเศษแก้วเหลือทิ้งจากการผลิตกระจกแล้วนำมาขึ้นรูปใหม่ด้วยความร้อน สามารถปล่อยรำคาญได้ โดยมีระยะเวลาในการป้องกันยุงกัด (protection time) เท่ากับ 7.5 ± 1.5 นาที และ เปอร์เซ็นต์ในการปล่อย (% protection) เท่ากับ 41% (17)

ครีมที่มีส่วนผสมของน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้หอม 14% สามารถทาป้องกันยุงรำคาญได้ในอาสา- สมัคร 13 คน จากทั้งหมด 20 คน (มีุงมาเกาะน้อยกว่า 5 ตัว เมื่อเทียบกับ 40 ตัว ในกลุ่มควบคุมที่ใช้ครีมซึ่ง ไม่มีน้ำมันตะไคร้หอม) และในอาสาสมัครที่ทาครีมในปริมาณมากพอ (1.2 ก. ขึ้นไป) สามารถป้องกันยุงเกาะ ได้ประมาณ 79% (18) นอกจากนี้ครีมตะไคร้หอม 14% ยังมีประสิทธิภาพในการป้องกันยุงลายได้นาน 2 ชั่วโมง ซึ่งใกล้เคียงกับครีมที่มีสารปล่อย dimethyl phthalate 20% และ diethyl toluamide 5% (19)

ครีมที่มีน้ำมันหอมระเหยจากใบตะไคร้หอม ความเข้มข้น 1.25, 2.5 และ 5.0% มีผลป้องกันยุงก้น ปล่อง ได้ 2 ชั่วโมง และที่ความเข้มข้น 10% ให้ผลได้นานกว่า 4 ชั่วโมง และตำรับครีมที่มีส่วนผสมของน้ำมัน ข่า 5% น้ำมันตะไคร้หอม 2.5% และวานิลลิน 0.5% มีประสิทธิภาพในการป้องกันยุงกัดได้ 6-8 ชั่วโมง (20, 21) อีกรายงานการศึกษาพบว่าตำรับครีมซึ่งมีน้ำมันตะไคร้หอม 17% ป้องกันยุงลายได้นานประมาณ 3 ชั่วโมง และการเติมวานิลลินในตำรับ ทำให้สามารถป้องกันยุงได้นานกว่า 4 ชั่วโมง แต่ครีมมีความคงตัวลดลง (22)

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการป้องกันยุงของโลชันน้ำมันตะไคร้หอม ความเข้มข้น 20%, 40% และ 80% กับโลชัน DEET ความเข้มข้น 12.5% โดยทดสอบกับยุงลายและยุงรำคาญ พบว่าโลชันน้ำมันตะไคร้ หอมมีผลปล่อยรำคาญมากกว่ายุงลาย แต่ประสิทธิภาพน้อยกว่า DEET (23)

ตำรับเจลซึ่งมีส่วนผสมของน้ำมันตะไคร้หอม 2% และน้ำมันกระดังงา 2% มีผลในการป้องกันยุงลายได้ และไม่ทำให้เกิดการระคายเคืองต่อผิวของอาสาสมัคร (24)

การศึกษาผลป้องกันยุงลายของหมึกพิมพ์ที่มีส่วนผสมของน้ำมันตะไคร้หอมและน้ำมันใบกานพลู ในอัตราส่วน 1:1 และ 1:4 พบว่าหมึกพิมพ์ที่ผสมน้ำมันทั้ง 2 สูตร สามารถป้องกันยุงได้ 1-5 ชม. ประสิทธิภาพในการไล่อยุงของน้ำมันผสมของตะไคร้หอมและกานพลู อยู่ระหว่าง 75.85-91.10% (25)

2. ฤทธิ์ฆ่ายุง

การศึกษาฤทธิ์ของน้ำมันตะไคร้หอมต่อตัวอ่อนของยุงพบว่า มีฤทธิ์ฆ่าลูกน้ำของยุงก้นปล่อง และยุงรำคาญได้ โดยมีระยะเวลาที่ยุงตายร้อยละ 50 (Lethal time; LT_{50}) เท่ากับ <0.2 และ 1.2 นาที ตามลำดับ (26) น้ำมันตะไคร้หอม ความเข้มข้น 125, 250, 500 และ 1000 มก./ล. มีฤทธิ์ฆ่ายุงรำคาญในระยะลูกน้ำ และตัวโม่ โดยความเข้มข้นที่สามารถฆ่ายุงได้ร้อยละ 50 (LC_{50}) เท่ากับ 955.43, 600.53 และ 600.53 มก./ล. เมื่อทดสอบที่ระยะเวลา 24, 48 และ 72 ชั่วโมง ตามลำดับ (27) อีกรายงานการศึกษาพบว่า น้ำมันตะไคร้หอม ความเข้มข้น 10, 50, 100 และ 500 มก./ล. สามารถฆ่าลูกน้ำยุงลายได้ มีค่า LC_{50} เท่ากับ 38.37 มก./ล. ซึ่งสารสำคัญหลักที่พบ ได้แก่ linalool, citronellol, citronella, β -Citral (28)

น้ำมันตะไคร้หอม ความเข้มข้น 1%-10% (29) หรือ 0.5%-10% (30) สามารถฆ่ายุงลาย ยุงรำคาญ (29, 30) และยุงก้นปล่องได้ (29)

3. ฤทธิ์ยับยั้งการวางไข่และกำจัดไข่

น้ำมันตะไคร้หอม ความเข้มข้น 1%-10% มีฤทธิ์ยับยั้งการวางไข่ (oviposition deterrent) และกำจัดไข่ (ovicidal) ของยุงลาย ยุงก้นปล่อง และยุงรำคาญ (31)

จะเห็นได้ว่าน้ำมันตะไคร้หอม มีศักยภาพในการนำมาพัฒนาใช้เป็นสารไล่ยุงจากธรรมชาติได้ และมีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค อย่างไรก็ตามผลิตภัณฑ์ไล่ยุงจัดเป็นวัตถุอันตรายภายใต้การกำกับและดูแลของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา โดยผลิตภัณฑ์ที่มี citronella oil หรือน้ำมันตะไคร้หอมเป็นสารสำคัญจัดเป็นวัตถุอันตราย ชนิดที่ 1 ที่ผู้ผลิตหรือผู้นำเข้าต้องแจ้งข้อเท็จจริงเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ รวมทั้งจัดทำฉลากและปฏิบัติตามหลักเกณฑ์และวิธีการในการผลิตและการเก็บรักษาของสถานที่ผลิตและเก็บรักษาตามที่กฎหมายกำหนด โดยไม่ต้องขอขึ้นทะเบียนวัตถุอันตราย (32)

เอกสารอ้างอิง

1. กรมวิชาการเกษตร. การปลูกตะไคร้หอม. [อินเทอร์เน็ต] เข้าถึงเมื่อ 18 มกราคม 2565. เข้าถึงได้จาก <http://www.agriman.doae.go.th/home/Research/Herb57/2015.pdf>.
2. Pohlit AM, Lopes NP, Gama RA, Tadei WP, Neto VFA. Patent literature on mosquito repellent inventions which contain plant essential oils - a review. *Planta Med.* 2011;77: 598-617.
3. Campbell C, Gries R, Gries G. Forty-two compounds in eleven essential oils elicit antennal responses from *Aedes aegypti*. *Entomologia Experimentalis et Applicata.* 2011; 138:21-32.

4. Wany A, Kumar A, Nallapeta S, Jha S, Nigam VK, Pandey DM. Extraction and characterization of essential oil components based on geraniol and citronellol from Java citronella (*Cymbopogon winterianus* Jowitt). *Plant Growth Regul.* 2014;73:133-45.
5. เนาวรัตน์ ศุขะพันธุ์ สมคิด แก้วมณี ไพโรจน์ เปรมปรีดี สุชาติ อุปลัมภ์ ยูพา รongศรีแย้ม. ประสิทธิภาพการแสดงฤทธิ์ของสารสกัดสมุนไพรในการขับไล่ยุง. การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 19, 27-29 ตุลาคม 2536, สงขลา, 2536.
6. สมเกียรติ บุญญาปัญญา, กลิน ศุภปฐม, เอี่ยมเดือน ศรีสุระพัตร. การทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันยุงลาย (*Aedes aegypti* L.) ด้วยน้ำมันหอมระเหย 6 ชนิด โดยใช้เครื่องทดสอบสารป้องกันยุงที่ประดิษฐ์ขึ้น. *ว กรรมวิทย์ พ.* 2540;39(1):61-6.
7. Sritabutra D, Soonwera M. Repellent activity of herbal essential oils against *Aedes aegypti* (Linn.) and *Culex quinquefasciatus* (Say.). *Asian Pac J Trop Dis.* 2013;3(4):271-6.
8. Phasomkusolsil S, Soonwera M. Insect repellent activity of medicinal plant oils against *Aedes aegypti* (Linn.), *Anopheles minimus* (Theobald) and *Culex quinquefasciatus* Say based on protection time and biting rate. *Southeast Asian J Trop Med Public Health.* 2010;41(4):831-40.
9. Tyagi BK, Shahi AK, Kaul BL. Evaluation of repellent activities of *Cymbopogon* essential oils against mosquito vectors of malaria, filariasis and dengue fever in India. *Phytomedicine.* 1998;5(4):324-9.
10. Trongtokit Y, Rongsriyam Y, Komalamisra N, Apiwathnasorn C. Comparative repellency of 38 essential oils against mosquito bites. *Phytother Res.* 2005;19:303-9.
11. Nararak J, Sathantriphop S, Chauhan K, Tantakom S, Eiden AL, Chareonviriyaphap T. Avoidance behavior to essential oils by *Anopheles minimus*, a malaria vector in Thailand. *J Am Mosq Control Assoc.* 2016;32(1):34-43.
12. Sathantriphop S, Achee NL, Sanguanpong U, Chareonviriyaphap T. The effects of plant essential oils on escape response and mortality rate of *Aedes aegypti* and *Anopheles minimus*. *J Vector Ecol.* 2015;40(2):318-26.
13. Soonwera M, Phasomkusolsil S. Mosquito repellent from Thai essential oils against dengue fever mosquito (*Aedes aegypti* (L.)) and filarial mosquito vector (*Culex quinquefasciatus* (Say)). *Afr J Microbiol Res.* 2014;8(17):1819-24.
14. Tawatsin A, Wratten SD, Scott RR, Thavara U, Techadamrongsin Y. Repellency of volatile oils from plants against three mosquito vectors. *J Vector Ecol.* 2001;26(1):76-82.
15. Sakulku U, Nuchuchua O, Uawongyart N, Puttipipatkachorn S, Soottitantawat A, Ruktanonchai U. Characterization and mosquito repellent activity of citronella oil nanoemulsion. *Int J Pharm.* 2009;372:105-11.
16. Nuchuchua O, Sakulku U, Uawongyart N, Puttipipatkachorn S, Soottitantawat A, Ruktanonchai U. *In vitro* characterization and mosquito (*Aedes aegypti*) repellent activity of essential- oils- loaded nanoemulsions. *AAPS Pharm Sci Tech.* 2009;10(4):1234-42.
17. ดวงทิพย์ กันฐา, รุ่งทิพย์ มาศเมธาทิพย์, พลัญญ์ เลียวกิจสิริ. ประสิทธิภาพของแก้วรูปพริกแกงสมุนไพรในการไล่ยุงรำคาญ *Culex quinquefasciatus*. การประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ “Graduate school mini-conference 2018”, 29 มิถุนายน 2561, กรุงเทพฯ, 2561.

18. สมยศ จารุวิจิตรรัตนา, ประวิช ตัญญุสิทธิสุนทร, เพ็ญวดี ทิมพัฒนพงศ์. ผลของการใช้ตะไคร้หอมในการทำป้องกันยุงเปรียบเทียบกับครีมที่ไม่มีตัวยา. ราชามาธิติเวชสาร. 2531;11:94-7.
19. ศศิธร วสุวัต, ทวีศักดิ์ สุนทรธนาศาสตร์, ศิริเพ็ญ จริเกษม, ญัฐมาศ พุฒศรี, อัจฉราพร พันธุ์รักสรวงศ์, ศิรินันท์ จันทร์ และคณะ. ประสิทธิภาพป้องกันยุงกัดของครีมตะไคร้หอมทา. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2533;5(2):62-7.
20. วรณภา สุวรรณเกิด, กิตติพันธ์ ตันตระรุ่งโรจน์. การศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากสมุนไพรในการป้องกันยุงกัด. วารสารโรคติดต่อ. 2537;20(1):4-11.
21. กิตติพันธ์ ตันตระรุ่งโรจน์. การพัฒนาตำรับยาทาป้องกันยุงจากสมุนไพร. รายงานผลการวิจัยเอกสารด้านการแพทย์แผนไทย. 2535.
22. ปราณีย์ ธานีระปะนิต, พัสน์ จิตตระกาล. การตั้งตำรับครีมสมุนไพรทาป้องกันยุง. โครงการพิเศษปริญญาตรี คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, 1984.
23. Tjokropranoto R, Rosnaeni, Setiawan M, Cahyono AE. Comparative repellency duration of citronella oil lotion (*Cymbopogon nardus* L.) between *Culex* sp. with *Aedes* sp. as lymphatic filariasis vector. Indonesian J Pharm. 2014;25(1):39-43.
24. Wathoni N, Sriwidodo, Sofian FF, Narsa AC, Mutiara AN. Repellent activity of essential oils from *Cananga odorata* Lamk. and *Cymbopogon nardus* L. on corn starch-based thixogel. J Young Pharm. 2018;10(2)suppl:s118-s123.
25. Harismah K, Vitasari D, Mirzaei M, Fuadi AM, Aryanto YH. Protection capacity of mosquito repellent ink from citronella (*Cymbopogon nardus* L.) and clove leaf oils (*Syzygium aromaticum*) against *Aedes aegypti*. AIP Conference Proceedings 1855. 2017:020023-1-020023-6. doi: 10.1063/1.4985468.
26. Phasomkusolsil S, Soonwera M. Potential larvicidal and pupacidal activities of herbal essential oils against *Culex quinquefasciatus* Say and *Anopheles minimus* (Theobald). Southeast Asian J Trop Med Public Health. 2010;41(6):1342-51.
27. Jayakumar M, Arivoli S, Raveen R, Tennyson S. Larvicidal and pupicidal efficacy of plant oils against *Culex quinquefasciatus* Say 1823 (Diptera: Culicidae). J Entomol Zool Stud. 2016;4(5):449-56.
28. Hazarika H, Tyagi V, Krishnatreyya H, Kishor S, Karmakar S, Bhattacharyya DR, et al. Toxicity of essential oils on *Aedes aegypti*: A vector of chikungunya and dengue fever. Int J Mosq Res. 2018;5(3):51-7.
29. Phasomkusolsil S, Soonwera M. Efficacy of herbal essential oils as insecticide against *Aedes aegypti* (Linn.), *Culex quinquefasciatus* (Say) and *Anopheles dirus* (Peyton and Harrison). Southeast Asian J Trop Med Public Health. 2011;42(5):1083-92.
30. Makhaik M, Naik SN, Tewary DK. Evaluation of anti-mosquito properties of essential oils. J Sci Ind Res. 2005;64:129-33.
31. Phasomkusolsil S, Soonwera M. The effects of herbal essential oils on the oviposition deterrent and ovicidal activities of *Aedes aegypti* (Linn.), *Anopheles dirus* (Peyton and Harrison) and *Culex quinquefasciatus* (Say). Trop Biomed. 2012;29(1):138-50.
32. กลุ่มกำกับดูแลวัตถุอันตรายก่อนออกสู่ตลาด สำนักควบคุมเครื่องสำอางและวัตถุอันตราย. ผลิตภัณฑ์ไล่ยุง. [อินเทอร์เน็ต] เข้าถึงเมื่อ 26 มกราคม 2565. เข้าถึงได้จาก <https://www.fda.moph.go.th/sites/Hazardous/RegionM/ข่าวผลิตภัณฑ์ไล่ยุง.pdf>.