

 SUMITOMO CHEMICAL

SumiLarv™ 2MR

วอ. 14/2561

Find out more at:
www.sumivector.com

Sumitomo Chemical Co., Ltd.
Environmental Health Division
27-1, Shinkawa 2-chome, Chuo-ku, Tokyo
104-8260, Japan

Tel: +44 20 7471 3730

Email: info@sumivector.com

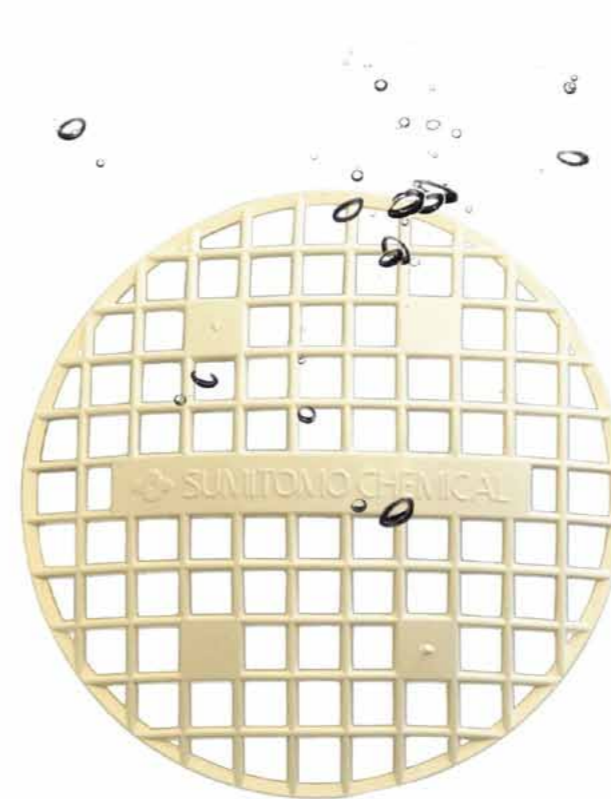
SumiLarv™ is a Registered Trademark
of Sumitomo Chemical Co.,Ltd.

© 2021 Sumitomo Chemical Co., Ltd.



 SUMITOMO CHEMICAL

ซูมิลาฟ 2เอ็มอาร์
SumiLarv™ 2MR



ข้อมูลทางเทคนิค

ซูมิลาฟ 2เอ็มอาร์ เป็นสูตรเฉพาะที่ใช้เทคโนโลยี Matrix Release (MR) ใช้กำจัดยุงในแหล่งเพาะพันธุ์ คงประสิทธิภาพได้ยาวนานด้วยไพริพროกซิเฟน ซึ่งเป็นสารควบคุมการเจริญเติบโต (insect growth regulator: IGR) คัดค้น และพัฒนาโดย Sumitomo Chemical Co., Ltd.

Contents

Introduction and background	3
Mode of action	5
Impact of pyriproxyfen on egg laying, hatching and larval survival	6
Product concept	7
Brazil field simulation - trial 1	9
Brazil field simulation - trial 2	10 & 11
Thailand field simulation	12
Laos field trial	13
Technical specifications	14 & 15

Introduction

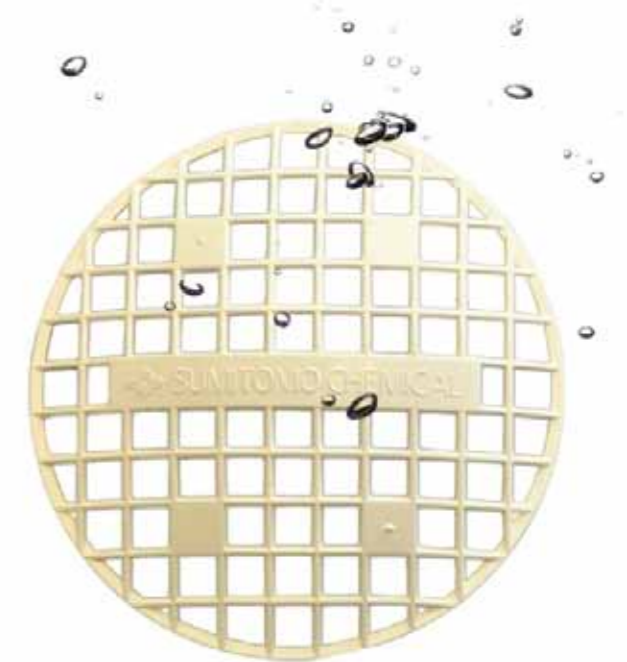
โรคที่เกิดจากพาหะนำโรคคิดเป็น 17% ของโรคติดต่อทั่วโลก และมีผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์ และการพัฒนาทางเศรษฐกิจและสังคม (องค์การอนามัยโลก (WHO): Global vector control response 2017-2030. Geneva: WHO; 2017) ในบรรดาโรคติดต่อเหล่านี้ มีโรคจำนวนมากที่ติดต่อโดยยุงลาย เช่น ไข้เลือดออก โรคชิคุนกุนยา โรคไข้ซิกา และไข้เหลือง ไข้เลือดออก คือการติดเชื้อไวรัสที่ถ่ายทอดโดยยุงลายบางสายพันธุ์ และจัดเป็นโรคที่มียุงเป็นพาหะที่สำคัญที่สุด อันดับสองรองจากโรคมาลาเรีย

ในช่วงห้าสิบปีที่ผ่านมา คาดว่าจะมีจำนวนเพิ่มขึ้นอย่างมากของการติดเชื้อโรคไข้เลือดออกทั่วโลก ประมาณการล่าสุด ระบุว่าผู้ป่วยไข้เลือดออกมากถึง 390 ล้านคนต่อปี ส่งผลให้มีผู้เสียชีวิตจากโรคไข้เลือดออกประมาณ 22,000 คนต่อปี (<https://www.who.int/newsroom/factsheets/detail/dengue-and-severe-dengue>, March 2020) ในช่วงไม่กี่ปีมานี้ ไวรัสที่มียุงเป็นพาหะนำโรคอื่นๆ ได้ขยายการแพร่ระบาด ส่งผลให้เกิดการระบาด และโรคระบาดที่คาดไม่ถึง ตัวอย่างเช่น ในปี 2558 มีผู้ป่วยต้องสงสัยด้วยโรคชิคุนกุนยา 693,000 ราย ที่ถูกรายงานต่อ Pan American Health Organization (PAHO) ผู้ป่วยต้องสงสัย 356,000 ราย ถูกพบที่โคลอมเบีย และตั้งแต่ปี 2558 ถึง ปี 2560 ในพื้นที่รอบๆ บราซิล พบผู้ป่วยที่ได้รับแจ้งทั้งหมด 464,000 ราย (Emerging Infectious Diseases, vol 24, 4, April 2018)

นอกจากนี้ ไวรัสซิกาซึ่งจะมีอาการคล้ายไข้หวัดใหญ่ ถ้าสตรีมีครรภ์ติดเชื้อ อาจส่งผลให้ทารกเกิดใหม่มีภาวะศีรษะเล็ก (microcephaly) ได้ เมื่อวันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2559 องค์การอนามัยโลก (WHO) ได้ประกาศให้ไวรัสซิกา เป็นภาวะฉุกเฉินด้านสาธารณสุขที่น่ากังวลระหว่างประเทศ (Rachel Lowe et al, International Journal of Environmental Research of Public Health 2018 15(1), 96) ในปี 2560 พบผู้มีความเสี่ยงที่จะติดเชื้อไวรัสซิกาในบราซิล 120 ล้านคน ในเม็กซิโก 32 ล้านคน และในโคลอมเบีย 29.5 ล้านคน (www.statista.com, Zika virus Statistics & Facts, February 2019) ในปี 2559 บราซิลมีการแจ้งผู้ป่วยไวรัสซิกามากกว่า 200,000 ราย (International Journal of Environmental Research of Public Health 2018 15(1), 96) ในเดือนมกราคม 2559 มีผู้ต้องสงสัยว่าเป็นภาวะศีรษะเล็ก (microcephaly) มากกว่า 3,174 ราย และมีผู้เสียชีวิต 38 ราย (<https://www.who.int/csr/8-january-2016-brazil-microcephaly/en/>, January 2016)

ยุงลายบ้าน (Aedes aegypti) และยุงลายสวน (Aedes albopictus) เป็นยุงที่มีแหล่งเพาะพันธุ์ในบริเวณใกล้ๆ บ้าน เช่น ถังเก็บน้ำ โถดินเผา ตลอดจนยางรถยนต์ และขยะประเภทต่าง ๆ มากมายที่สามารถกักเก็บน้ำได้ ยุงลายบ้านเป็นพาหะหลักของไวรัสที่ทำให้เกิดการติดเชื้อไข้เลือดออก โรคชิคุนกุนยา โรคไข้ซิกา และไข้เหลืองในมนุษย์ และทำให้เกิดการแพร่ระบาดของโรคเหล่านี้ ทั่วทั้งหลายภูมิภาคของโลก จากข้อมูลขององค์การอนามัยโลก (WHO) (Global Strategy for dengue Prevention and Control, 2012 2020, WHO) ในกรณีที่ยังไม่มีวัคซีนที่มีประสิทธิภาพในระยะยาว การป้องกันการแพร่กระจายของไวรัสที่เกิดจากยุง จะขึ้นอยู่กับควบคุมพาหะนำโรคของยุง หรือการยับยั้งการโรคติดต่อจากยุงสู่มนุษย์ ยุงลายตัวเต็มวัยส่วนใหญ่จะเกาะพักภายในบ้าน ในพื้นที่มืด ตัวเมียวางไข่ได้ทั้งในบ้าน และนอกบ้านตามภาชนะที่มีน้ำขังในพื้นที่ที่ผู้อยู่อาศัยใช้ภาชนะต่างๆ เพื่อรวบรวม และเก็บน้ำในบ้านหรือรอบๆ บ้าน สิ่งเหล่านี้สามารถกลายเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ที่สำคัญของยุงลาย เนื่องจากมีการกักเก็บน้ำไว้ใช้ในบ้านเรือน การใช้สารกำจัดลูกน้ำยากับภาชนะบรรจุ จึงเป็นสิ่งสำคัญในการช่วยลดจำนวนประชากรของยุงลาย และช่วยป้องกันโรค

Sumitomo Chemical ได้พัฒนา **ซูมิลาฟ 0.5จี (SumiLarv™ 0.5 G)** สำหรับการใช้งานในแหล่งน้ำขังนี้แล้ว และมี **ซูมิลาฟ 2เอ็มอาร์ (SumiLarv™ 2MR)** ที่มีประสิทธิภาพการทำงานที่ยาวนาน มีลักษณะเป็นแผ่นโดยใช้งานเพียงครั้งเดียว และเปลี่ยนแผ่นออกจากแหล่งน้ำขังได้ง่ายตามต้องการ



“ปัจจุบันแมลงมีความต้านทานต่อสารเคมีเพิ่มขึ้น สารเคมีกำจัดแมลงที่มีกลไกการออกฤทธิ์แบบใหม่ จึงมีความจำเป็นต้องมีเพื่อใช้แก้ปัญหาแมลงดื้อยา

นอกจากนี้ การใช้สารเคมีกำจัดลูกน้ำประเภทเดิมซ้ำๆ อาจทำให้เกิดการดื้อยาและยากต่อการควบคุมและกำจัด รวมไปถึงต้นกุนที่ใช้ด้วย”

ซูมิลาฟ 2เอ็มอาร์ ให้การทำงานที่ไม่เหมือนใคร

- ✓ กลไกการออกฤทธิ์ที่เป็นเอกลักษณ์
- ✓ ควบคุมลูกน้ำได้ยาวนานมากขึ้น



ซูมิลาฟ (ไพริพโรคซิเฟน): กลไกการออกฤทธิ์

ซูมิลาฟ 2เอ็มอาร์ สารควบคุมลูกน้ำแบบใหม่ คือ ไพริพโรคซิเฟน เป็นสารควบคุมการเจริญเติบโต (Insect Growth Regulator; IGR) ไพริพโรคซิเฟน ถูกคิดค้น และพัฒนาโดย Sumitomo Chemical Co., Ltd. มีรูปแบบการออกฤทธิ์ เฉพาะเจาะจงต่อแมลง ไม่ออกฤทธิ์ต่อระบบประสาท

ไพริพโรคซิเฟน ไม่ได้กำจัดลูกน้ำโดยตรง แต่เป็นการ ยับยั้งการลอกคราบไม่ให้เป็นตัวเต็มวัย

ลูกน้ำระยะที่ 4 และตัวโม่ที่เพิ่งเปลี่ยนมาจากลูกน้ำ จะมีปฏิกิริยาต่อไพริพโรคซิเฟนเป็นอย่างมาก (Y.Kono et al., Medical Entomology & Zoology, 48(2), 85-89, 1997)

ลูกน้ำจะไม่ตายทันทีที่ได้รับไพริพโรคซิเฟน ดังนั้น อาจเห็นว่าเมื่อใช้ ซูมิลาฟ 2เอ็มอาร์ ไปแล้ว ยังพบลูกน้ำที่ยังมีชีวิตอยู่ ลูกน้ำหรือตัวโม่จะตายก็ต่อเมื่อถึงระยะลอกคราบ ไม่ให้เติบโตเป็นตัวเต็มวัย ด้วยเหตุผลนี้ประสิทธิภาพของ ซูมิลาฟ 2เอ็มอาร์ ประเมินได้จากการยับยั้งไม่ให้เกิดเป็นตัวเต็มวัยนั่นเอง

การใช้ ซูมิลาฟ 2 เอ็มอาร์ ในแหล่งที่มีลูกน้ำ จะลด อัตราการเกิดของตัวเต็มวัย นั่นหมายความว่าลดโอกาสการถูก ยุงกัดได้

ไพริพโรคซิเฟน ได้รับการรับรองจากสำนักงานปกป้อง สิ่งแวดล้อม ประเทศสหรัฐอเมริกา (Environmental Protection Agency-EPA) ว่าเป็นสารกำจัดแมลงที่มีความเสี่ยงต่ำ และใช้เป็นสารทดแทนสารออกาโนฟอสเฟตได้ และได้รับการยอมรับ จากองค์การอนามัยโลก (WHO) ว่าสามารถใช้กำจัดลูกน้ำยุง ในแหล่งน้ำดื่มได้

(Sullivan, J.J. & Goh, K.S., Journal Pesticide Science, 33(4) 339-350, 2008)

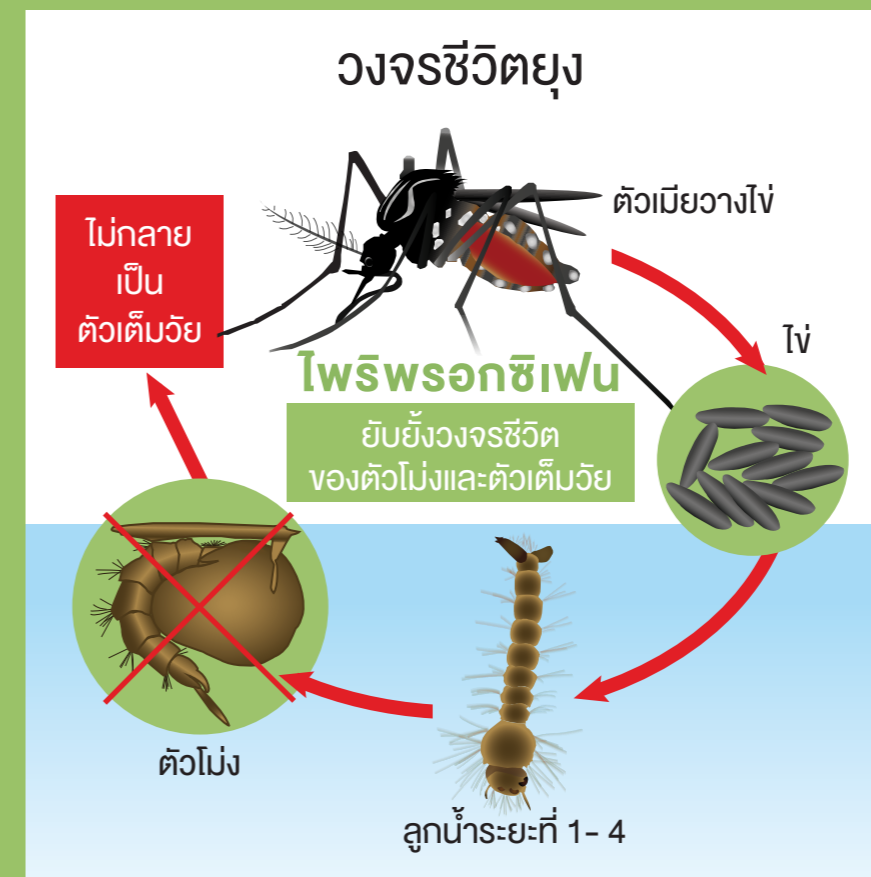


Illustration © Sumitomo Chemical December 2020

ซูมิลาฟ (ไพริพโรคซิเฟน) กลไกการออกฤทธิ์

ไพริพโรคซิเฟน เป็นสาร ควบคุมการเจริญเติบโตของแมลง (IGR) มีกลไกการทำงานเฉพาะต่อ มีผลต่อสรีรวิทยา การสืบพันธุ์และ การเกิดตัวอ่อนของแมลง

- ยับยั้งการลอกคราบในช่วง ตัวโม่
- ลูกน้ำ และตัวโม่เจริญเติบโต ได้ปกติ แต่ไม่สามารถเจริญเป็น ตัวเต็มวัยได้

ผลกระทบของไพริพโรคซิเฟนต่อการวางไข่ การฟักไข่ และการอยู่รอดของลูกน้ำยุง

จากการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ต่อไปนี้ แสดงให้เห็นว่า การใช้ไพริพโรคซิเฟนในบริเวณแหล่งน้ำ ไม่มีผลต่อการวางไข่ของยุง

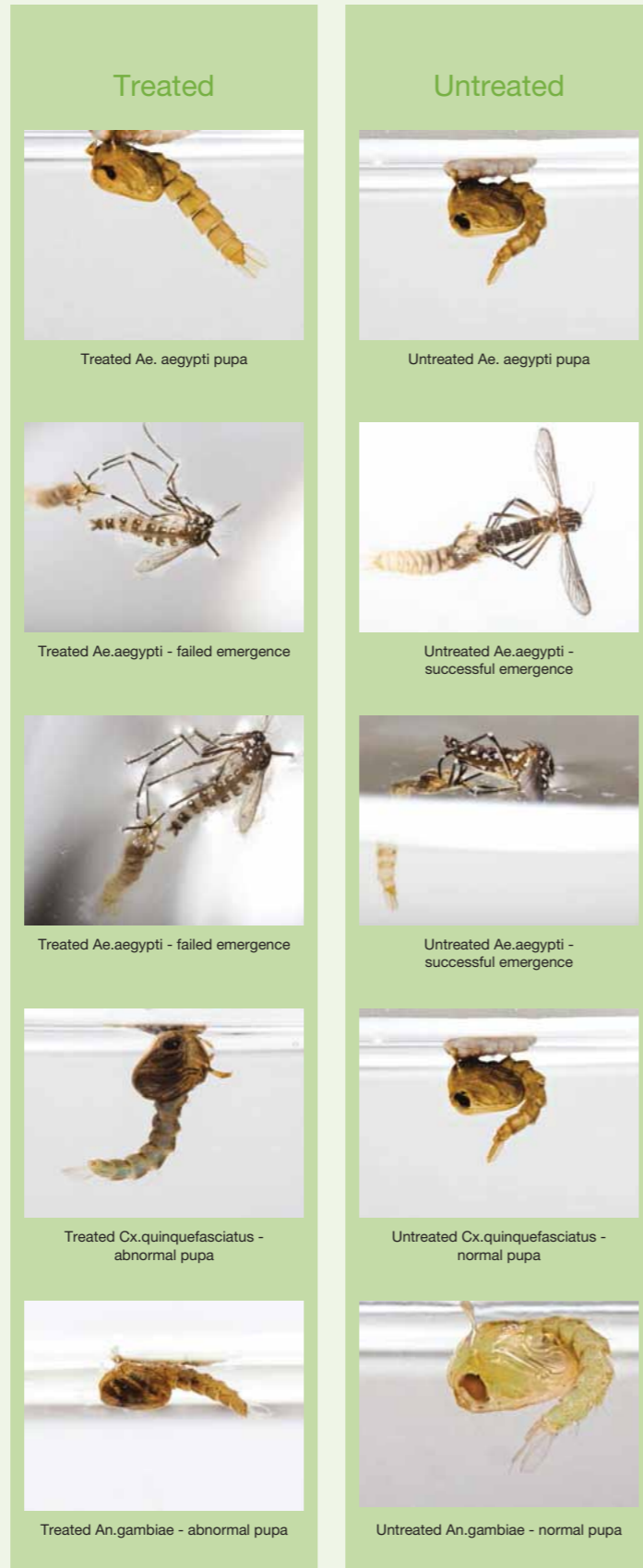
ในการทดลองที่เมืองอิกิโตส ประเทศเปรู พบว่าแหล่งน้ำที่ใช้ไพริพโรคซิเฟนที่ความเข้มข้นสูงมากกว่า 30,000 ppb (600 เท่าของอัตราการใช้สูงสุดตามฉลาก) กับแหล่งน้ำที่ไม่ใช้ มีแนวโน้มว่า ยุงจะเข้ามาวางไข่ได้เหมือนกันทั้งสองแหล่ง Sihuinch, M. et al. Journal of Medical Entomology Vol. 42, no. 4, 620 - 630, June 2005).

ยุงตัวเต็มวัยที่ได้รับสารไพริพโรคซิเฟนจากการสัมผัส หรือที่รอดชีวิตจากช่วงตัวโม่งในแหล่งน้ำที่ใช้ไพริพโรคซิเฟน จะส่งผลกระทบต่อวงจรชีวิตที่ไม่สมบูรณ์ การวางไข่ การฟักไข่ ความสมบูรณ์ของลูกน้ำที่ฟักออกจากไข่

ตัวเต็มวัยที่เพิ่งออกจากตัวโม่งระยะสุดท้าย ที่มีชีวิตรอด 48 ชั่วโมง ในน้ำที่ความเข้มข้นไพริพโรคซิเฟน 0.05 ppb พบว่าการผลิตอสุจิและการผลิตไข่ลดลง รวมถึงการดูดเลือด และการผสมพันธุ์ก็ลดลงไปด้วย (Iwanaga, K & Kanda, T. Applied Entomology and Zoology, 23(2) 186 - 193, 1988).



Normal untreated mosquito pupa (the stage vulnerable to SumiLarv™ 2MR)



แนวคิดของผลิตภัณฑ์

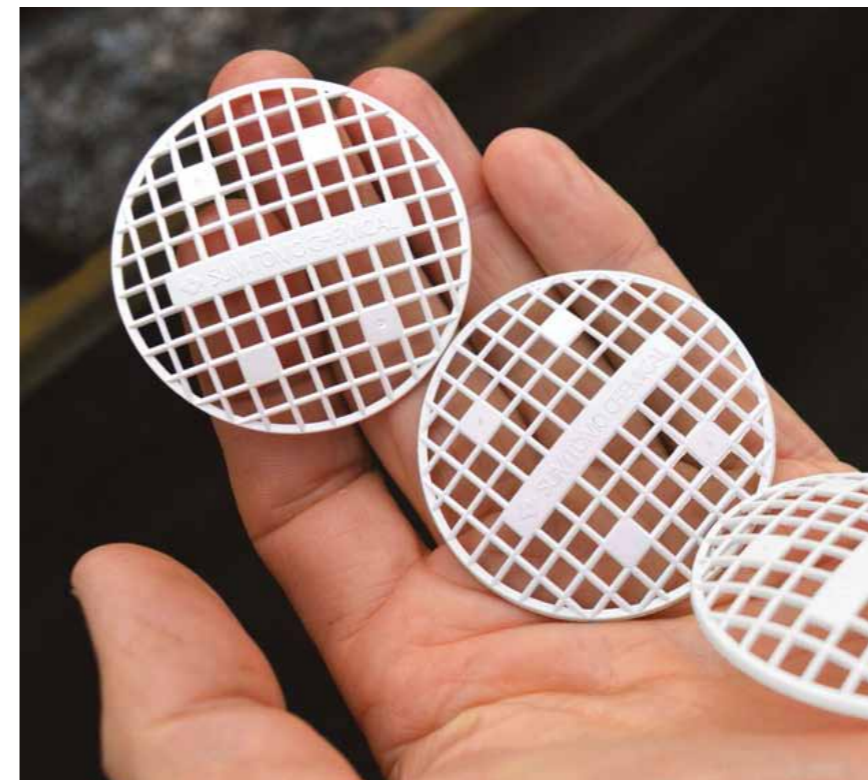
ซูมิลาฟ 2เอ็มอาร์ เป็นการปลดปล่อยสารจากวัสดุโพลิเมอร์ ลักษณะเป็นแผ่นกลม เส้นผ่านศูนย์กลาง 5.5 เซนติเมตร น้ำหนัก 2 กรัม มีสารสำคัญไพริพโรคซิเฟน 2 % w/w

ซูมิลาฟ 2เอ็มอาร์ ใช้วางในแหล่งน้ำ 1 แผ่น ต่อน้ำ 40 - 500 ลิตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับอัตราการใช้ ที่ได้รับอนุญาตของแต่ละประเทศ วางแผ่นโพลิเมอร์ไว้ที่ก้นภาชนะ ไพริพโรคซิเฟนจะค่อยๆ ปลดปล่อยออกมา และคงประสิทธิภาพได้ยาวนาน

หากต้องการทำความสะอาดภาชนะที่ใส่ ซูมิลาฟ 2เอ็มอาร์ ให้ทำแผ่นโพลิเมอร์วางไว้ในที่ร่ม และนำมาวางไว้ที่ก้นภาชนะอีกครั้ง เมื่อภาชนะมีน้ำ

อัตราการใช้

ปริมาณ	1 แผ่น ต่อน้ำ 40 - 500 ลิตร (ขึ้นอยู่กับอัตราการใช้ที่ได้รับอนุญาตของแต่ละประเทศ)
ระยะเวลาใช้งาน	6 เดือน
แมลงเป้าหมาย	ยุงลาย Ae. aegypti, Ae albopictus albopictus และยุงสายพันธุ์อื่น
วิธีการใช้	วางไว้ในภาชนะบรรจุน้ำ

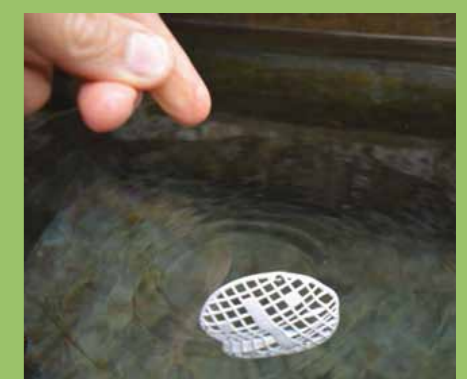


คุณสมบัติหลัก

- ใช้งานง่าย
- มีประสิทธิภาพยาวนานถึง 6 เดือน ประหยัดค่าใช้จ่ายเมื่อเทียบกับสารกำจัดแมลงทั่วไป
- เทคโนโลยีการปลดปล่อยสารแบบช้า
- ไม่มีกลิ่น
- แผ่นโพลิเมอร์ง่ายต่อการมองเห็น ง่ายต่อการติดตามการใช้งาน

Easy to use:

Simply drop into water!



ซูมิลาฟ 2เอ็มอาร์ - การทดสอบภาคสนาม



Thailand
Nonthaburi Province

Laos
Marília
Recife
Macapá
Rio de Janeiro

Laos
Khammouane Province

การทดสอบภาคสนามซูมิลาฟ 2เอ็มอาร์ - บราซิล การทดสอบที่ 1

การทดสอบผลกระทบ และการคงอยู่ของ ซูมิลาฟ 2เอ็มอาร์ โดย The Oswaldo Cruz Foundation (FIOCRUZ) โดยใช้ลูกน้ำยุงลาย (*Ae. aegypti*) ในแปลงทดสอบภาคสนาม 4 แห่ง คือ เมืองมาริลีเย (Marília) เมืองเรซีฟี (Recife) เมืองมาคาปา (Macapá) และเมืองดิโอ เดอ จาเนโร (Rio de Janeiro)

ในการทดสอบแต่ละครั้ง ลูกน้ำยุงระยะที่ 3 ถูกใส่ไว้ในภาชนะบรรจุน้ำ และนำ ซูมิลาฟ 2เอ็มอาร์ วางไว้ตรงกลางของภาชนะ วันแรกของการทดสอบถูกกำหนดให้เป็นวันที่ 0 ในแต่ละสัปดาห์จะเพิ่มลูกน้ำยุงลงในภาชนะบรรจุน้ำอื่นๆ เพื่อให้ประชากรที่มีความต้านทานต่อสารเคมีกำจัดแมลง ได้สัมผัสกับภาชนะบรรจุน้ำตลอดการทดสอบ

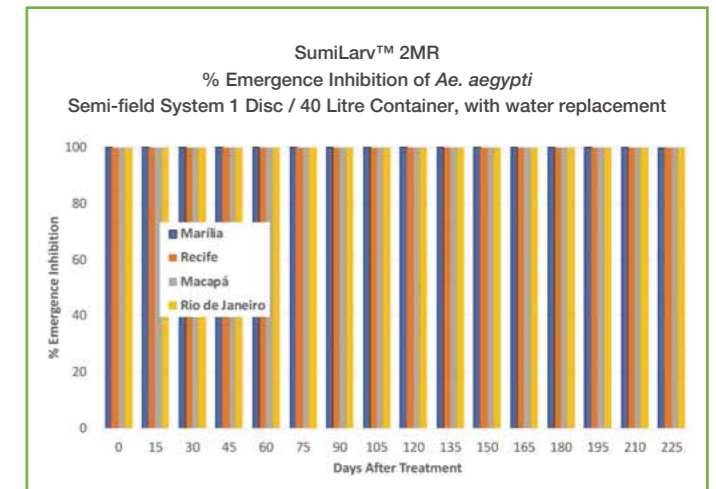


Figure 1

ซูมิลาฟ 2เอ็มอาร์ ยับยั้งการเกิดยุง ตลอดระยะเวลาการทดสอบ (อย่างน้อย 225 วัน)

การยับยั้งการเกิดยุง นับเวลาไปอีก 72 ชั่วโมง หลังจาก ลูกน้ำสัมผัสสาร และมีค่าการอ่านค่าทุกๆ 48 ชั่วโมง จนกว่า การเกิด หรือตายของลูกน้ำทั้งหมดจะสิ้นสุดลง

ทำการทดสอบต่อเนื่องเป็นเวลา 6 เดือน หรือเมื่อ อ่านค่าประเมินการยับยั้งการเกิดยุงติดต่อกันสองครั้ง ได้ค่า ต่ำกว่า 80% และในระยะเวลาสามครั้ง ต่อสัปดาห์จะเติมน้ำ ปริมาณ 1/5 ของถังเพิ่มในภาชนะเพื่อจำลองให้ใกล้เคียงกับ สถานการณ์จริง ผลการทดสอบดังรูปที่ 1



FIOCRUZ semi field trial site, Brazil

การทดสอบภาคสนามซุมิลาฟ 2เอ็มอาร์ - บราซิล การทดสอบที่ 2

การทดสอบผลกระทบ และการคงอยู่ของ ซุมิลาฟ 2เอ็มอาร์ โดย The Oswaldo Cruz Foundation (FIOCRUZ) ตามธรรมชาติ ในแปลงทดสอบภาคสนาม ตามแหล่งธรรมชาติ 4 แห่ง ของยุงลาย (*Ae. aegypti*)

การทดสอบจาก 4 ภูมิภาคในบราซิล คือ เหนือ ตะวันออกเฉียงเหนือ และตะวันออกเฉียงใต้ โดยตะวันออกเฉียงเหนือ มีสองภูมิภาคที่แตกต่างกัน ได้แก่ มาริลีเย และรีโอเดจาเนโร ซึ่งแสดงถึงความผันแปรของภูมิภาคส่วนใหญ่ในประเทศ

เริ่มการทดสอบโดยการนำลูกน้ำยุงลาย (*Ae. aegypti*) ระยะที่ 3 จำนวน 50 ตัว ใส่ในภาชนะที่ลอยอยู่ในถังน้ำขนาดใหญ่ ตามวิธีขององค์การอนามัยโลก (WHO, 2005) เพิ่มซุมิลาฟ 2เอ็มอาร์ จำนวน 1 - 2 แผ่น เพื่อหาผลของอัตราปริมาณสารต่อประสิทธิภาพ



Illustration © Sumitomo Chemical January 2021

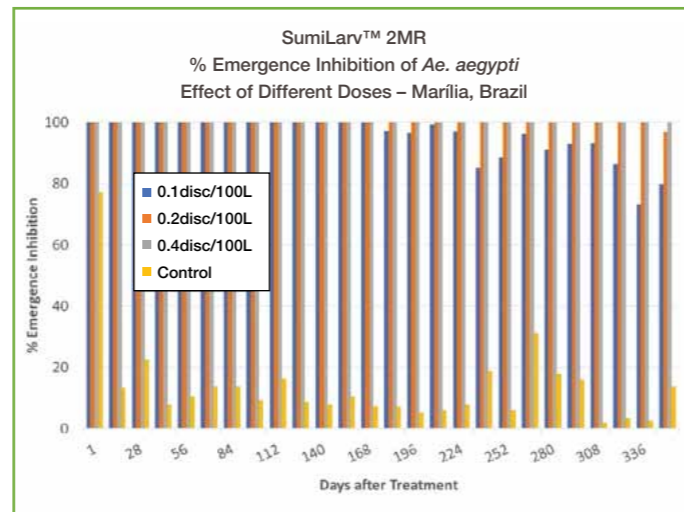


Figure 2

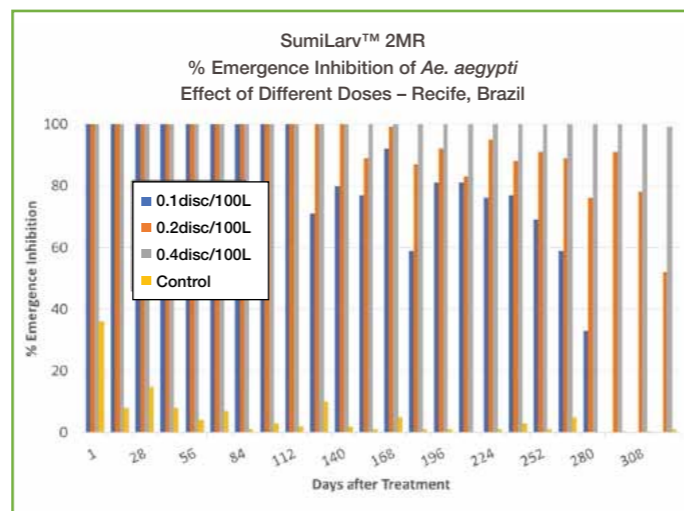


Figure 3



Brazilian field trials - conducting bioassays of SumiLarv™ 2MR

ในส่วนของมาริลีเย (รูปที่ 2) และเรซีฟี (รูปที่ 3) เพื่อ กำหนดอัตราปริมาณสารที่ได้ประสิทธิภาพ แผ่นจะถูกแบ่งออกเป็นชิ้นๆ คือ 0.1 ส่วน 0.2 ส่วน และ 0.4 ส่วน ในการทดสอบนี้ จะใช้ไฟรฟรอกซิเฟน 3 ความเข้มข้น โดยเตรียมถังน้ำ 100 ลิตร จำนวน 3 ถัง และใส่แผ่น ซุมิลาฟ 2เอ็มอาร์ ที่ถูกแบ่งไว้เป็น 3 ส่วน (0.1 0.2 และ 0.4) ใส่ลงไปในน้ำแต่ละถัง ลูกน้ำยุง ได้รับอาหารตามมาตรฐานของห้องปฏิบัติการ

ในส่วนของรีโอเดจาเนโร (รูปที่ 4) และมาคาปา (รูปที่ 5) ปริมาณการใช้แผ่น ซุมิลาฟ 2เอ็มอาร์ คือ ถังน้ำขนาด 250 ลิตร และ 500 ลิตร ใช้ถังละ 1 แผ่น ถังน้ำขนาด 500 ลิตร และ 1,000 ลิตร ใช้ถังละ 2 แผ่น และถังอื่นๆ ใช้เป็นตัวแปรควบคุม

ลูกน้ำยุงระยะที่ 3 และระยะที่ 4 ถูกเติมไปในถังน้ำ ทุกๆ 2 สัปดาห์ การประเมินอัตราการตาย หรือการยับยั้งการเกิด ถูกประเมินเมื่อลูกน้ำสัมผัสสารไปแล้ว 72 ชั่วโมง และประเมิน ต่อในทุกๆ 48 ชั่วโมง จนกว่าการลอกคราบ หรือตายของ ลูกน้ำทั้งหมด จะสิ้นสุดลง

ทุกๆ 2 สัปดาห์ ลูกน้ำกลุ่มใหม่จะถูกเพิ่มในถังน้ำ จนถึง 6 เดือน หรือการอ่านค่าการยับยั้งการเกิดต่ำกว่า 80% ติดต่อกัน 2 ครั้ง

มีการเติมน้ำใส่ถังปริมาณ 1 ใน 3 ของถัง เป็นเวลา 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เพื่อจำลองให้ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริง

การทดลองนี้แสดงให้เห็นว่า ซุมิลาฟ 2เอ็มอาร์ มีประสิทธิภาพมากกว่า 10 เดือน เมื่อใช้ใน อัตราสูงสุดหนึ่งแผ่น ต่อถัง 500 ลิตร โดยไม่ได้รับผลกระทบจากสภาพที่ที่ใช้ประเมิน

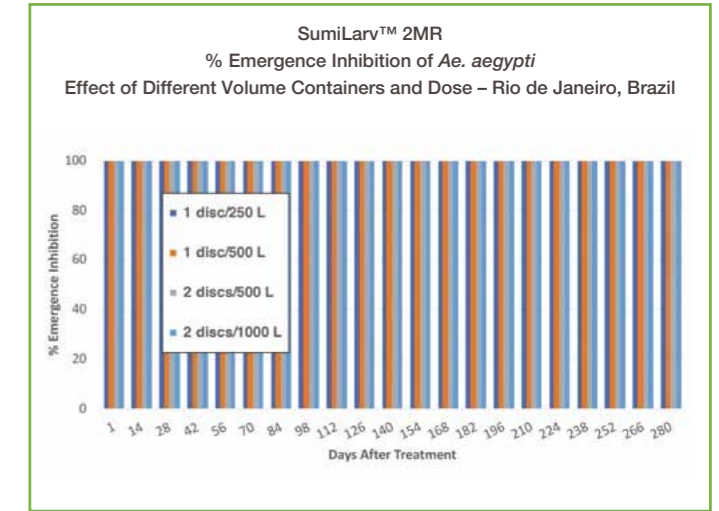


Figure 4

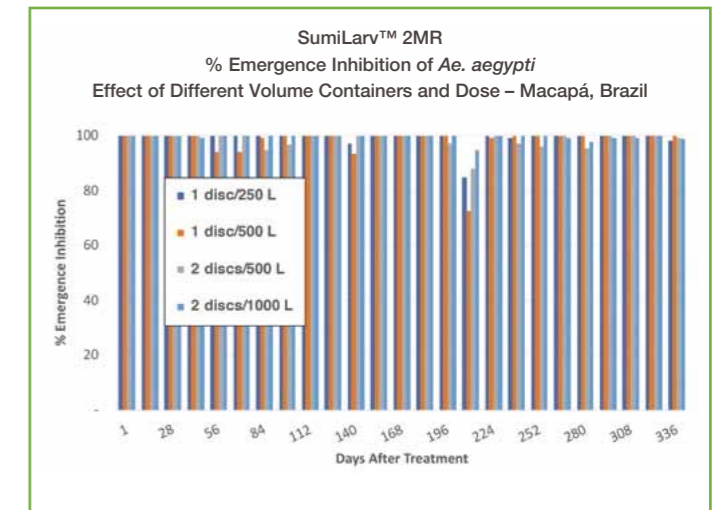


Figure 5



Water storage containers in Brazil often infested with Aedes larvae

การทดสอบภาคสนาม ซุมิลาฟ 2เอ็มอาร์ - ไทย

การประเมินภาคสนามของ ซุมิลาฟ 2เอ็มอาร์ ดำเนินการที่สถานีวิจัยภาคสนามในจังหวัดนนทบุรี ประเทศไทย โดยสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข ใช้ลูกน้ำยุงลาย (*Ae. aegypti aegypti*) ในภาชนะคอนกรีต และพลาสติกในความเข้มข้นที่ต่างกัน

ภาชนะพลาสติก (รูปที่ 6) และภาชนะคอนกรีต (รูปที่ 7) มีการเติมน้ำที่ปริมาตร 40 ลิตร 80 ลิตร และ 160 ลิตร นำแผ่น ซุมิลาฟ 2เอ็มอาร์ ใส่ลงไปในแต่ละถัง ส่วนถังควบคุมเติมน้ำที่ปริมาตร 40 ลิตร 80 ลิตร และ 160 ลิตร แต่ไม่ใส่แผ่น ซุมิลาฟ 2เอ็มอาร์ ภาชนะทุกถังถูกปิดฝาไว้ เพื่อลดการระเหยน้ำ และการปนเปื้อนในอากาศ และปล่อยทิ้งไว้ 11 สัปดาห์

ทุกๆ สัปดาห์ ลูกน้ำ 25 ตัว จากห้องปฏิบัติการ และอาหารลูกน้ำ 1 กรัม ถูกเติมไปในแต่ละถัง

ประเมินการเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัย จากการนับคราบของตัวมดในช่อง 1 สัปดาห์ หลังจากที่ได้เติมน้ำเข้าไป หลังจากนั้นกวนน้ำในถัง เทน้ำออกครึ่งหนึ่ง และแทนที่ด้วยน้ำที่เติมเข้าไปใหม่ในปริมาณที่เท่ากัน เปลี่ยนน้ำทุกสัปดาห์ อุณหภูมิในการทดลองอยู่ที่ 24 - 37°C

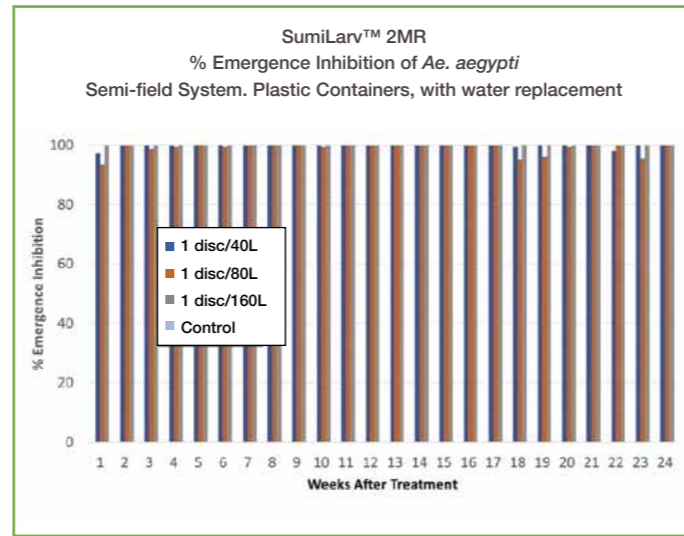


Figure 6

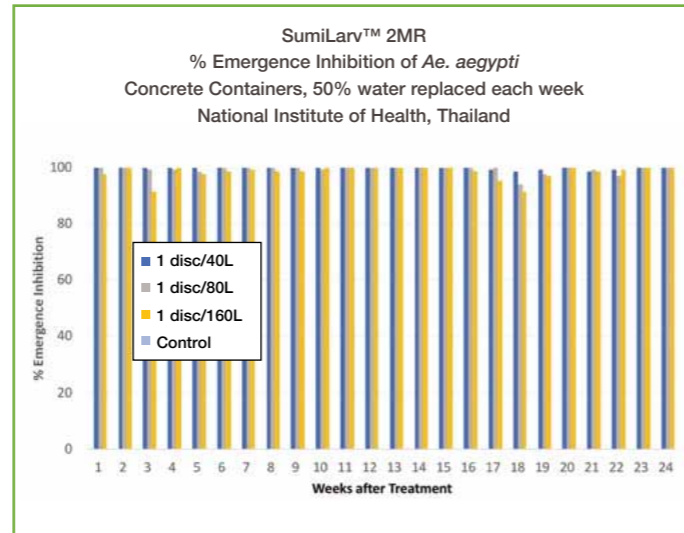


Figure 7

SumiLarv™ 2MR gave Emergence Inhibition (EI) of *Ae. aegypti* for the duration of the 24 week trial.

การทดสอบภาคสนาม ซุมิลาฟ 2เอ็มอาร์ - ลาว

การศึกษาภาคสนามเพื่อประเมินประสิทธิภาพของ ซุมิลาฟ 2เอ็มอาร์ สำหรับการควบคุมพาหะนำโรคไข้เลือดออก ในหมู่บ้านชนบทที่เป็นพื้นที่ระบาดของโรคไข้เลือดออก แขวงคาม่วน ประเทศลาว

หมู่บ้านที่ใช้เป็นแหล่งทดสอบ มีอยู่ 120 ครัวเรือน มีประชากร 679 คน ใส่แผ่น ซุมิลาฟ 2เอ็มอาร์ ในภาชนะน้ำดื่ม และในถังเก็บน้ำขนาด 40 ลิตรต่อ 1 แผ่น เปลี่ยนแผ่นทุกๆ 6 เดือน ใช้เวลา 1 ปีครึ่ง ในการทดลอง

ผลการทดลองแสดงในรูปที่ 8 ไม่พบลูกน้ำ และตัวมด ในภาชนะกักเก็บน้ำของหมู่บ้านที่ใช้ ซุมิลาฟ 2เอ็มอาร์ และในภาชนะอื่นก็พบในอัตราที่ต่ำ

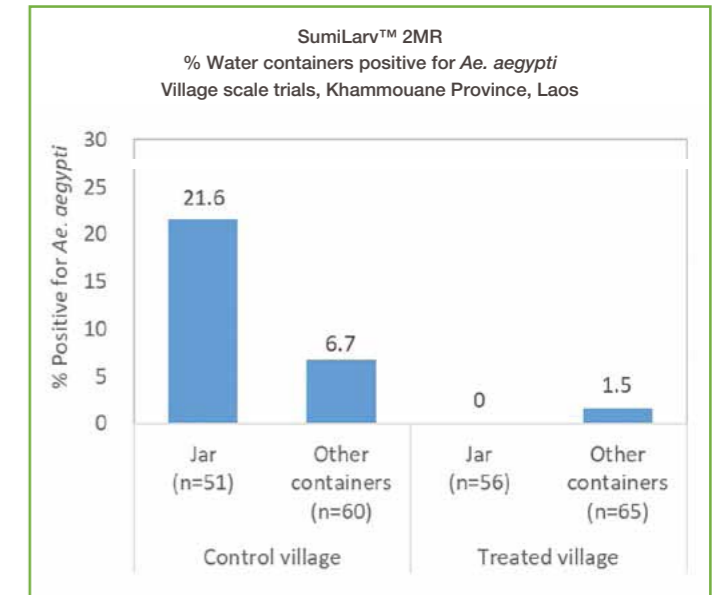


Figure 8

SumiLarv™ 2MR gave suppression of container breeding *Ae. aegypti* in real life village conditions.



การใช้งาน ในแหล่งน้ำดื่ม

WHO ประเมินความเสี่ยงของมนุษย์
ในการใช้ **ซูมิลาฟ 2เอ็มอาร์** การประชุม
ร่วมกับระหว่าง FAO และ WHO เรื่องการ
ปนเปื้อนของสารกำจัดแมลง ไพริพ록ซิเฟน
ถูกประเมินปริมาณที่รับได้ต่อวัน คือ 0 -
0.1 mg/kg bw/day

WHO แนะนำว่า ไพริพ록ซิเฟน
คือ สารควบคุมลูกน้ำที่สามารถใช้ได้
ในแหล่งน้ำดื่มได้ที่อัตราแนะนำ ไพริพ록ซิเฟน
10 µg/L ในน้ำดื่ม ถือว่าไม่มี ความเสี่ยงต่อ
สุขภาพของมนุษย์

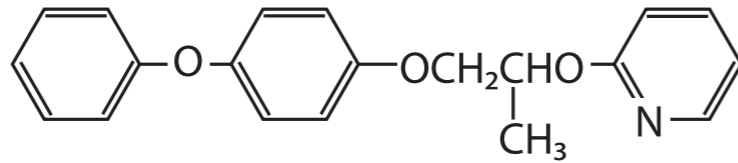
WHO สรุปว่า **ซูมิลาฟ 2เอ็มอาร์**
ปลอดภัยไพริพ록ซิเฟนในอัตราที่ความ
เข้มข้นไม่เป็นอันตรายในภาชนะบรรจุน้ำดื่ม
และไม่ก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อสุขภาพต่อ
ผู้ใหญ่ เด็กเล็ก หรือเด็กแรกเกิด

ข้อมูลทางเทคนิค ซูมิลาฟ 2เอ็มอาร์

ชื่อสามัญ: ไพริพ록ซิเฟน

ชื่อทางเคมี: IUPAC 4-phenoxyphenyl (RS)-2-(2-pyridyloxy)propyl ether CA 2-[1-methyl-2-(4-phenoxyphenoxy)ethoxy] pyridine

สูตรโครงสร้าง:



สูตรเคมี: C₂₀H₁₉NO₃

มวลโมเลกุลสัมพัทธ์: 321.37 g/mol

CAS Number: 95737-68-1

การวิเคราะห์สาร

วิธีการวิเคราะห์เพื่อกำหนดไพริพ록ซิเฟนเป็นสารเคมีเกรดอุตสาหกรรม (Technical Grade) หรือการกำหนดเป็น **ซูมิลาฟ 2เอ็มอาร์** นั้น ใช้ HPL C แบบรีเวิร์สเฟสที่มีการตรวจจับรังสียูวีที่ 254 นาโนเมตร และการกำหนดมาตรฐานภายในด้วย p-benzylidiphenyl วิธีนี้ได้รับการตรวจสอบโดยการศึกษาาร่วมกัน และได้รับการรับรองโดย CIPAC ในปี 2560 วิธีการวิเคราะห์ที่มีอยู่ใน CIPAC/715/MR/3 (CIPAC 2017)

ความเป็นพิษ

ไพริพ록ซิเฟนเกรดอุตสาหกรรม (Technical Grade)

ความเป็นพิษของไพริพ록ซิเฟน ถูกประเมินโดย WHO/FAO Joint Meeting on Pesticide Residues (FAO 1999) และได้ข้อสรุปดังต่อไปนี้

ความเป็นพิษเฉียบพลันทางปากมีค่า LD₅₀ >5,000 mg/kg ใน mice rats และสุนัข ความเป็นพิษเฉียบพลันทางผิวหนัง LD₅₀ >2,000 mg/kg ใน mice และ rats ทางการสูดดมมีค่า LC₅₀ >1.3 mg/l ใน mice และ rats ไพริพ록ซิเฟนถูกขับออกอย่างรวดเร็วในสัตว์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในอุจจาระ โดย 88% - 96% ถูกขับออกมาภายใน 48 ชั่วโมง

ไพริพ록ซิเฟนระคายเคืองต่อดวงตาเล็กน้อย ไม่ระคายเคืองต่อผิวหนังของกระต่าย ไม่ระคายเคืองต่อผิวหนังของหนูตะเภาสายพันธุ์ Hartley

ไพริพ록ซิเฟนไม่มีผลต่อพันธุกรรม และการก่อมะเร็ง ปริมาณที่ยอมรับได้ที่บริโภคได้ต่อวัน (AID) อยู่ที่ 0 - 0.1 mg a.i./kg bw/day มีการศึกษาในสุนัขเป็นเวลา 1 ปี จากการให้ Safety factor 100 (WHO/CDS/ 2001.2)

ตามรายงานจากสำนักงานปกป้องสิ่งแวดล้อมของสหรัฐอเมริกา (EPA/EPA) ไพริพ록ซิเฟน คือ สารยับยั้งการเจริญเติบโตของสัตว์ขาปล้อง จะส่งผลกระทบต่อแมลงเป้าหมายหรือสัตว์ขาปล้องประเภทอื่น ซึ่งไม่มีผลกระทบต่อมไรท์ทอของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ไพริพ록ซิเฟน จึงไม่ถือว่าเป็นคุณสมบัติรบกวนระบบต่อมไรท์ทอ หรือเอสโตรเจนของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม (Sullivan, J.J. & Goh, K.S., Journal Pesticide Science, 33(4) 339-350, 2008)

สรุป

- ความเป็นพิษต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม
- ความเป็นพิษเฉียบพลันทางปาก LD₅₀ หนู rat) > 5,000 mg/kg
- ความเป็นพิษเฉียบพลันทางผิวหนัง LD₅₀ หนู rat) > 2,000 mg/kg
- ความระคายเคืองต่อผิวหนัง (กระต่าย) ไม่ระคายเคือง
- ความระคายเคืองต่อดวงตา (กระต่าย) ระคายเคืองเล็กน้อย

อื่นๆ

- ไม่ก่อให้เกิดการกลายพันธุ์ ไม่ก่อมะเร็งใน rats และ mice
- ไม่ก่อให้เกิดการก่อมะเร็งในหนู (rats) และกระต่าย

พิษวิทยาโมเลกุล

ไพริพ록ซิเฟน ไม่มีผลต่อสัตว์ ไม่มีกระดูกสันหลังในน้ำและปลา เมื่อใช้ในอัตรา <50 ppb ai (0.05 ppm) ในการจัดการควบคุมยุง แต่บางกรณีประชากรของสิ่งมีชีวิตบางชนิด เช่น ครัสเตเชีย อาจลดลงเล็กน้อย เมื่อใช้ไพริพ록ซิเฟนเกินอัตราที่ฉลากกำหนด แต่สิ่งมีชีวิตที่ได้รับผลกระทบนั้น จะฟื้นตัวได้ในเวลาอันสั้น (WHO/CDS/WHOPES/2001.2)

ทั้งครัสเตเชีย และตัวอ่อนของแมลงที่อาศัยอยู่ในน้ำมีความไวต่อไพริพ록ซิเฟน แต่ไพริพ록ซิเฟนไม่มีผลกระทบต่อแมลงซีปะขาว แมลงปอ ออสมตราคอต คลาโดเซอรา โคฟีพอด หรือแมลงปีกแข็ง แพลงก์ตอน ไม่พบผลกระทบที่มีนัยสำคัญจากความเข้มข้น 0.01 ppm จากห้องทดลอง ไพริพ록ซิเฟนไม่มีความเข้มข้นทางชีวภาพในปลา ภายใต้สภาวะสิ่งแวดล้อมจากการสลายตัวอย่างรวดเร็วของสารประกอบหลักจากปลา (J. Sullivan, Environmental fate of pyriproxyfen, May 2000)

ไพริพ록ซิเฟนถูกประเมินเทียบกับสิ่งมีชีวิตอื่นในแหล่งเพาะพันธุ์ยุง 0.11 kg a.i ไร่ ในแปลงข้าว (มากกว่าอัตราควบคุม 20 เท่าในลูกน้ำยุง Ae. nigromaculis) ไม่พบสารตกค้างในน้ำที่ตรวจจับได้ 0.00005 ppm) หลังจากการใช้ 2 วัน หลังจาก 3 วัน ไม่พบไพริพ록ซิเฟนสะสมในดิน ไม่มีสารตกค้างในปลา (Lepomis macrochirus rafinesque) และสารตกค้างในแปลงข้าวลดลงเหลือ <0.005 ppm หลังจาก 7 วัน

แม้จะมีความผิดปกติทางสัณฐานวิทยาเล็กน้อยในแมลงปอ เมื่อโตเต็มวัย และยับยั้งความสามารถในการสืบพันธุ์เล็กน้อยในออสมตราคอต และคลาโดเซอรา แต่พบว่าไพริพ록ซิเฟน ปลอดภัยต่อสิ่งมีชีวิตที่ไม่ใช่เป้าหมายในน้ำรวมทั้งสิ่งมีชีวิตที่ล่ายุง (Schaefer, C. H., Miura T. Journal of Economic Entomology 83(5) 1768 - 1776, 1990)

ผลจากห้องปฏิบัติการ และการทดสอบจากภาคสนามพบว่า ไพริพ록ซิเฟนมีประสิทธิภาพในการยับยั้งกระบวนการเจริญเติบโตจากระยะลูกน้ำไปสู่ตัวเต็มวัย ลูกน้ำระยะที่ 4 มีความอ่อนไหวต่อไพริพ록ซิเฟนมากที่สุด และตายตอนอยู่ในระยะตัวมิ่ง หรือหากตัวมิ่งไม่ตาย เนื่องจากได้รับสารในปริมาณต่ำ จะเกิดความผิดปกติเมื่อโตเต็มวัย ไม่มีปัญหาการสะสมทางชีวภาพในปลา ไม่เกิดผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ภายในน้ำที่ไม่ใช่แมลงเป้าหมาย

สรุปได้ว่า ไพริพ록ซิเฟน มีประสิทธิภาพในการยับยั้งลูกน้ำยุง มีความปลอดภัยสูงต่อสิ่งมีชีวิตที่ไม่ใช่เป้าหมาย และการตกค้างของสารในสิ่งแวดล้อมอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ (Schaefer, C.H., et al., Journal of Economic Entomology, 81(6): 1648-55, 1988)

ข้อควรระวัง

ซูมิลาฟ 2เอ็มอาร์ มีความเป็นพิษต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมต่ำมาก และไม่เกิดปัญหาจากการใช้งานตามปกติ อย่างไรก็ตาม ควรปฏิบัติตามแนวทางปฏิบัติ สวมชุดป้องกันส่วนบุคคล ปฏิบัติตามหลักสุขอนามัย หลังการใช้ผลิตภัณฑ์ ศึกษาฉลาก และเอกสารข้อมูลความปลอดภัย เกี่ยวกับข้อควรระวังทั้งหมด

การจัดเก็บ

ซูมิลาฟ 2เอ็มอาร์ ควรเก็บไว้ในที่ปลอดภัย มีการปิดล็อก พื้นที่แห้ง มีอากาศถ่ายเท เก็บไว้ในบรรจุภัณฑ์เดิม ห้ามผลิตภัณฑ์โดนแสงแดด และฝนโดยตรง

การกำจัด

กำจัดผลิตภัณฑ์ตามวิธีที่เหมาะสมตามกฎระเบียบท้องถิ่น ห้ามทิ้งในแหล่งที่อยู่อาศัย ห้ามเผา