เหตุผลสนับสนุน

การยกเลิกพาราควอต คลอร์ไพริฟอส และจำกัดการใช้ไกลโฟเซต

โดย

เครือข่ายเตือนภัยสารเคมีกำจัดศัตรูพืช (Thai-PAN)

11 กันยายน 2560

สารบัญ

หน้า

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

เหตุผลสนับสนุนการยกเลิกคลอร์ไพริฟอส

เหตุผลสนับสนุนการจำกัดการใช้ไกลโฟเซต

พาราควอต

ชื่อการค้า กรัมม็อกโซน และอื่นๆ

ประเทศที่ห้ามใช้แล้ว

ยุโรป : ฮังการี ไอร์แลนด์ อิตาลี ลัตเวีย ลิธัวเนีย ลักเซมเบิร์ก มอลตา เนเธอร์แลนด์ โปแลนด์ โปรตุเกส โรมาเนีย สโลเวเนีย สโลวาเกีย สเปน สวีเดน สหราชอาณาจักร เบลเยี่ยม ไซปรัส สาธารณรัฐเช็ค เดนมาร์ก เอสโตเนีย ฟินแลนด์ ฝรั่งเศส เยอรมนี กรีซ ออสเตรีย โครเอเชีย บุลกาเรีย นอรเวย์ สวิตเซอร์แลนด์

เอเชีย : จีน* เกาหลีใต้ ศรีลังกา เวียดนาม ลาว กัมพูชา ซีเรีย สหรัฐอาหรับอิมิเรตส์

แอฟริกา : เบอร์กินาฟาโซ เคปเวอร์เด ชาด แกมเบีย กินนี-บิซโซ มอริทาเนีย ไนเจอร์ เซเนกัล ไอวอรี่โคสต

* ยกเลิกสูตรน้ำทั้งหมด

ประเทศที่จำกัดการใช้

สหรัฐ สาธารณรัฐโดมินิกัน คอสตาริกา เบลิซ โคลัมเบีย มาเลเซีย และอินโดนีเซีย

บริษัทที่ไม่สนับสนุนการใช้

บริษัทเกษตรยักษ์ใหญ่ของโลกจำนวนมากประกาศยุติการใช้พาราควอตตั้งแต่ปี 2007 เช่น

- บริษัทโดล ประกาศยุติการใช้พาราควอตในพื้นที่เกษตรในเครือทั่วโลกตั้งแต่ปี 2007
- บริษัทชิกิต้า(Chiquita)คู่แข่งสำคัญของโดล ยุติการใช้พาราควอตในพื้นที่ปลูกกล้วยของตนทั่วโลกตั้งแต่ปี 2009
- บริษัทยูไนเต็ตแพลนเตชั่น และบริษัทสัญชาติดัช AarhusKarlshamn ยุติการใช้พาราควอตในพื้นที่ปลูกปาล์ตั้งแต่ปี 2010-2011
- บริษัทยักษ์ใหญ่การผลิตปาล์มของโลกแทบทั้งหมดในเอเชียซึ่งมีพื้นที่การปลูกปาล์มรวมกันมากกว่า 14.5 ล้านไร่ ยุติการใช้พาราควอตแล้ว

ข้อมูลพื้นฐาน

ความเป็นพิษ

เป็นสารที่มีพิษเฉียบพลันสูง ปัจจุบันยังไม่มียาถอนพิษ ศูนย์พิษวิทยารามาธิบดีพบว่าผู้ป่วยที่ได้รับสารพิษนี้ทางผิวหนังมีอัตราการตายสูงถึง 10.2% และสูงถึง 14.5% ในกรณีของผู้ป่วยที่ได้รับสารพิษจากอุบัติเหตุ

สารพิษเข้าสู่ร่างกายอย่างรวดเร็วผ่านแผลเผาไหม้ที่เกิดจากพาราควอตเอง หรือแผลบนผิวหนังของผู้ฉีดพ่น

งานวิจัยจากการสังเคราะห์ข้อมูลจากงานศึกษา 104 ชิ้น อย่างเป็นระบบ(meta analysis) ของ Gianni Pezzoli และ Emanuele ยืนยันว่าพาราควอตมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคพาร์กินสัน ประชากรที่ขาดยีน GSTT1 เช่นชาวเอเชีย มีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดพาร์กินสันมากถึง 11 เท่า

การตกค้างในสิ่งแวดล้อม

สถานวิจัยเพื่อความเป็นเลิศทางวิชาการด้านวิจัยและนวัตกรรมเพื่อสิ่งแวดล้อม ม.นเรศวร พบการปนเปื้อนในน้ำผิวดิน น้ำใต้ดิน น้ำประปา และน้ำดื่มบรรจุขวดใน จ.น่าน รวมทั้งปลาที่เลี้ยงและจับจากแม่น้ำน่านเกินมาตรฐานทุกตัวอย่างที่สุ่มตรวจ

สารทดแทน

กรมวิชาการเกษตรแนะนำ glufosinate-ammonium ในยางพาราและปาล์มที่มีอายุต่ำกว่า 4 ปี หลังจากนั้นร่มเงาของพืชจะลดปัญหาวัชพืชไปได้เอง

(สารทดแทนนี้ราคาแพงกว่า 4-5 เท่า แต่ชดเชยได้จากการใช้ปริมาณน้อยกว่า 4 เท่า และมหาวิทยาลัย UPM มาเลเซีย พบว่ามีประสิทธิภาพดีกว่าพาราควอต)

ข้าวโพดใช้ metribuzin+2,4-D และ nicosulfuron

มันสำปะหลังใช้ fenoxapro-p-ethyl, fluazifop-p-butyl, haloxyfop-R-methyl, quizalofop-p-tefuryl และ glufosinate-ammonium

อ้อยใช้ ametryn+atrazine

ร่วมกับวิธีอื่นๆ เช่น ใช้เครื่องมือกำจัดวัชพืชโดยจะพ่วงท้ายติดกับรถไถเพื่อกำจัดวัชพืชในรายที่มีพื้นที่เป็นจำนวนมาก ส่วนในรายที่มีพื้นที่น้อยจะใช้แรงงานคน

Thai-PAN
Thailand Pesticide Alert Network
เครือข่ายเตือนภัยสารเคมีกำจัดศัตรูพืช

! พาราควอตผลิตและขายเป็นครั้งแรกเมื่อปี 1962 โดย ICI ซึ่งตั้งอยู่ที่อังกฤษ ต่อมา Syngenta บริษัทสวิสกลายเป็นผู้ผลิตและจำหน่ายรายใหญ่ของโลก ในขณะที่ปัจจุบันโรงงานผลิตในจีนคือผู้ส่งออกไปยังประเทศต่างๆทั่วโลกมากที่สุด แต่ประเทศดังกล่าวทั้งหมดล้วนแล้วแต่ยกเลิกการใช้แล้ว

คลอร์ไพรีฟอส

ชื่อการค้า : ลอร์สแบน คลอร์ไพรีฟอส40 คลอริดิน40 คอสมิค40 ไดแอน40 และอื่นๆ

ประเทศที่จำกัดการใช้

สหรัฐอเมริกา* : ห้ามใช้ในบ้านเรือน ในมะเขือเทศ พืชตระกูลส้ม ตระกูลนัท จำกัดการใช้ในแอปเปิ้ล และต้องมีแนวกันชนระหว่างพื้นที่ฉีดพ่น และบ้านเรือน

อียู* : จำกัดการใช้อย่างเคร่งครัด โดยผักและผลไม้ส่วนใหญ่ห้ามมิให้ตกค้างเกินค่าต่ำสุดที่จะวิเคราะห์ได้ (LOD) ซึ่งถือว่าเป็นการห้ามใช้ทางอ้อมนั่นเอง

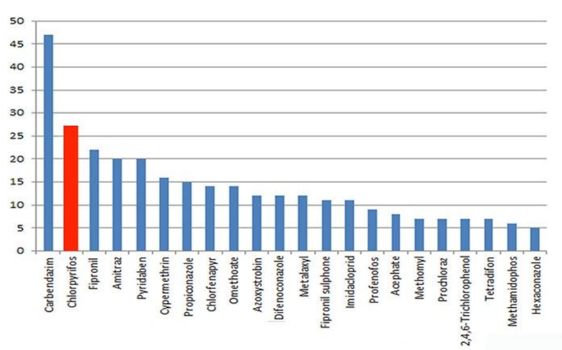
จีน : ห้ามใช้โดยเด็ดขาดในผักตั้งแต่ 31 ธันวาคม 2016 เป็นต้นไป

**ทั้งอียูและสหรัฐอยู่ระหว่างการทบทวนเพื่อประกาศห้ามใช้*

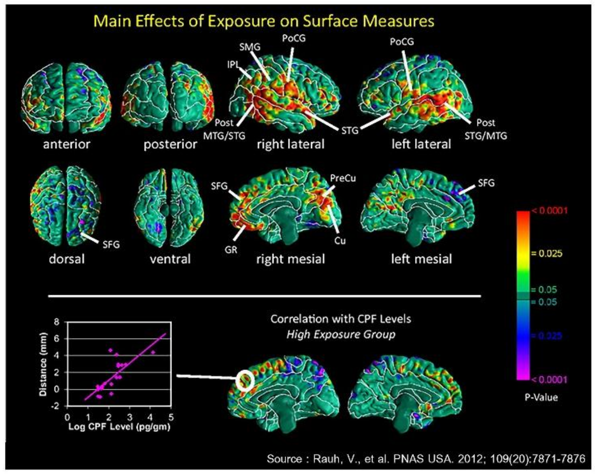
การตกค้างในผักผลไม้

พบการตกค้างสูงที่สุดในกลุ่มสารกำจัดแมลง โดยพบสารชนิดนี้ถึง 10% ของผักและผลไม้ในตลาดสดทั่วไปและในระบบค้าปลีกสมัยใหม่

จำนวนตัวอย่างที่พบการตกค้างเกินค่ามาตรฐาน(MRL)
จากการสุ่มเก็บตัวอย่างผักผลไม้ 296 ตัวอย่าง ปี 2559



ข้อมูลพื้นฐาน



ภาพแสดงผลกระทบของคลอร์ไพรีฟอสต่อสมองส่วนต่างๆ และช่องว่างในเนื้อสมองเพิ่มมากขึ้นในเด็กที่ได้รับสารเคมีนี้

ความเป็นพิษ

มีผลต่อความผิดปกติด้านพัฒนาการทางสมองของเด็กที่แม่ได้รับคลอร์ไพรีฟอสระหว่างตั้งครรภ์ เด็กมีพัฒนาการช้า ความจำสั้น ควบคุมการเคลื่อนไหวของตัวเองได้แย่ลง หรือการตอบสนองที่ใช้เวลานานขึ้น เด็กมีไอคิวต่ำ สมาธิสั้น รวมไปถึงพัฒนาการด้านจิตใจ และมีผลต่อเนื่องแม้เมื่อเด็กเติบโตจนเป็นผู้ใหญ่แล้วก็ตาม

สถาบันวิจัยจุฬาภรณ์ พบว่าสารนี้กระตุ้นการเจริญเติบโตของเซลล์มะเร็งลำไส้ H-29 ผ่านตัวรับ EGFR

มีผลต่อพฤติกรรมซึมเศร้าและการฆ่าตัวตาย

เป็นสาร EDCs มีรายงานพบว่าคลอร์ไพริฟอสส่งผลต่อการควบคุมเมตาบอลิซึมของไขมันและกลูโคสในหนู ส่งผลต่อระบบไทรอยด์ซึ่งเพิ่มความเสี่ยงต่อการเป็น hypothyroidism และมีรายงานการออกฤทธิ์อื่นๆ อาทิ neuroendocrine และ estrogenic and androgenic effects

การตกค้างในสิ่งแวดล้อม

สถานวิจัยเพื่อความเป็นเลิศทางวิชาการด้านวิจัยและนวัตกรรมเพื่อสิ่งแวดล้อมมหาวิทยาลัยนเรศวรพบการปนเปื้อนในน้ำผิวดิน น้ำใต้ดิน น้ำประปา และน้ำดื่มบรรจุขวดในจังหวัดน่าน รวมทั้งปลาที่เลี้ยงและจับจากแม่น้ำน่าน

สารทดแทน

ในนาข้าวและสวนมะลิใช้ fipronil 5 % SC
กล้วยไม้ใช้ imidacloprid 10 % SL, acetamiprid 20 % SP และ deltamethrin 3 % EC เป็นต้น

ไกลโฟเซต

ชื่อการค้า : ราวด์อั๊พ วันอัพ มาร์เก็ต ไกลโฟเซต48 และอื่นๆ

ม.มหิดลตรวจพบไกลโฟเซต ครึ่งหนึ่งในแม่และทารก

ระดับไกลโฟเซตในซีรั่มของมารดาและสายสะดือทารก

ระดับไกลโฟเซตในซีรั่ม มารดา(n=82 คน)	เปอร์เซ็นต์	ระดับไกลโฟเซตในซีรั่ม สายสะดือ (n =75 คน)	เปอร์เซ็นต์
< ค่าต่ำสุดที่วิเคราะห์ได้	46.3	< ค่าต่ำสุดที่วิเคราะห์ได้	50.7
1 – 50 ng/ml	30.5	1 – 25 ng/ml	28.3
51 – 100 ng/ml	12.2	26 – 50 ng/ml	12.0
101 – 150 ng/ml	7.3	51 – 75 ng/ml	5.3
151 – 200 ng/ml	3.7	76 – 100 ng/ml	2.7

ศ.พรพิมล กองทิพย์, คณะสาธารณสุขศาสตร์ ม.มหิดล

มติคณะกรรมการขับเคลื่อน ปัญหาการใช้สารเคมีฯที่มีความเสี่ยงสูง*

ห้ามใช้ในพื้นที่ต้นน้ำ บริเวณแม่น้ำลำคลอง แหล่งน้ำและพื้นที่ใกล้เคียง และพื้นที่สาธารณะ เขตชุมชน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่เปราะบาง ได้แก่ โรงเรียน โรงพยาบาล และศูนย์เด็กเล็ก

** ภายใต้กระทรวงสาธารณสุข และตัวแทนจาก 4 กระทรวงหลัก*

ประเทศที่ห้ามใช้แล้ว

ศรีลังกา มอลตา

ประเทศที่จำกัดการใช้

ส่วนใหญ่ในยุโรป* เช่น เนเธอร์แลนด์ เดนมาร์ก สวีเดน เยอรมนี ฝรั่งเศส อิตาลี สวิตเซอร์แลนด์ และ โคลอมเบีย
รวมทั้ง
เมือง และเขตการปกครองท้องถิ่นจำนวนมาก ในยุโรปและแคนาดา

การริเริ่มควบคุมในระดับท้องถิ่น ในประเทศไทย

จังหวัดนครปฐม จังหวัดพัทลุง และจังหวัด อำนาจเจริญ ประกาศห้ามใช้ในพื้นที่ แหล่งน้ำ เขตทางหลวง เขตเทศบาล และบางตำบล

** EU จะมีการทบทวนว่าจะมีการอนุญาตให้ใช้ไกลโฟเซตต่อหรือไม่ ภายในปี 2017*

ข้อมูลพื้นฐาน

ความเป็นพิษ

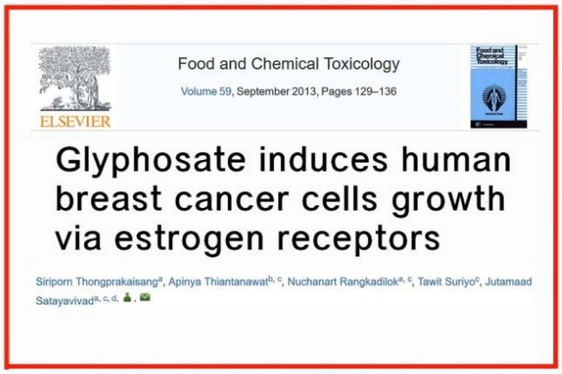
1. สถาบันวิจัยมะเร็งระหว่างประเทศ (IARC) ภายใต้องค์การอนามัยโลก (WHO) กำหนดให้เป็นสารที่น่าจะก่อมะเร็ง (2A)

2. นักวิทยาศาสตร์ศรีลังกาพบว่าไกลโฟเซตที่รวมตัวกับโลหะหนักจำพวกสารหนูในน้ำบาดาล ก่อให้เกิดโรคไตเรื้อรัง (CKD)

3. สมาคมต่อมไร้ท่อสหรัฐฯ (Endrocrine society) ระบุว่าไกลโฟเซตเป็นสารที่รบกวนการทำงานของระบบต่อมไร้ท่อ (EDC)

4. งานวิจัยตีพิมพ์ในวารสาร Environmental Health Perspectives พบไกลโฟเซตทำให้เกิดความเสียหายต่อเซลล์รกของมนุษย์ภายใน 18 ชั่วโมงหลังได้รับสารนี้

5. งานวิจัยของ **สถาบันวิจัยจุฬาภรณ์** พบว่าไกลโฟเซตส่งผลต่อการเจริญเติบโตของเซลล์มะเร็งเต้านมชนิดที่อาศัยฮอร์โมนเอสโตรเจน


ELSEVIER
Food and Chemical Toxicology
Volume 59, September 2013, Pages 129–136

Glyphosate induces human breast cancer cells growth via estrogen receptors

Siriporn Thongprakaisang[a], Apinya Thiantanawat[b, c], Nuchanart Rangkadilok[a, c], Tawit Suriyo[c], Jutamaad Satayavivad[a, c, d]

6. สถานวิจัยเพื่อความเป็นเลิศทางวิชาการด้านวิจัยและนวัตกรรมเพื่อสิ่งแวดล้อมม.นเรศวรพบการปนเปื้อนในน้ำผิวดิน น้ำใต้ดิน น้ำประปา และน้ำดื่มบรรจุขวดในจังหวัดน่าน รวมทั้งปลาที่เลี้ยงและจับจากแม่น้ำน่าน

วิธีทางเลือก/สารทดแทน

การใช้เครื่องมือกล การจัดการระบบการปลูกพืช กรณีการใช้สารทดแทนกรมวิชาการเกษตรแนะนำให้ใช้สาร glufosinate-ammonium ในสวนยางพาราและสวนปาล์ม

Thai-PAN
Thailand Pesticide Alert Network
เครือข่ายเตือนภัยสารเคมีกำจัดศัตรูพืช

เหตุผลสนับสนุน
การยกเลิกพาราควอต

1. พาราควอตมีพิษเฉียบพลันสูงและมีความเสี่ยงในระดับที่สูงมากเกินกว่าที่จะนำมาใช้ได้อย่างปลอดภัย

พาราควอตเป็นสารเคมีกำจัดวัชพืชประเภทเผาไหม้ ออกฤทธิ์เร็ว ไม่เลือกทำลาย มีความเป็นพิษเฉียบพลันสูงแม้ได้รับสัมผัสเพียงปริมาณน้อย การที่ซินเจนทาอ้างว่าพาราควอตเป็น “สารที่ไม่อันตรายสูง” นั้นเป็นการส่งสัญญาณผิดๆต่อเกษตรกรและประชาชนทั่วไป แม้ว่าค่าความเป็นพิษ (LD_{50}) ที่ระดับ 113.5 มก./กก. ของพาราควอต (WHO 2002) หมายถึงการได้รับพาราควอตทางปากเพียง 6.15 ซีซี (หรือประมาณมากกว่าหนึ่งช้อนชาเล็กน้อย) ก็ทำให้ผู้ได้รับสารพิษมีโอกาสเสียชีวิตได้[1]

อัตราการตายของผู้ป่วยในประเทศไทยที่ได้รับสารพิษนี้สูงถึง 10.2% กรณีที่ผู้ป่วยสัมผัสทางผิวหนัง และสูงถึง 14.5% ในกรณีที่เกิดจากอุบัติเหตุหรือไม่ตั้งใจ[2] สารพิษนี้จึงมีความเสี่ยงในระดับที่สูงมากเกินกว่าที่จะนำมาใช้งานได้อย่างปลอดภัยแม้จะมีการป้องกันที่ดีก็ตาม

ข้อสรุปนี้สอดคล้องกันทั้งในสหภาพยุโรปและสหรัฐอเมริกา โดยสหภาพยุโรปได้รายงานประมาณการจากการสัมผัสพาราควอตพบว่า การสัมผัสพาราควอตจากการเครื่องพ่นแบบสะพายหลังว่าสูงมากกว่าระดับมาตรฐาน (AOEL)[3] ถึง 60 เท่ากรณีสวมอุปกรณ์ป้องกัน และเกิน 100 เท่า หากไม่ได้สวม[4]

ในขณะที่ข้อสรุปของ US EPA (1997) หลังลงพื้นที่ศึกษาในคนงานพบว่า การสัมผัสกับพาราควอตของคนงานที่ใช้เครื่องพ่นแบบสะพายหลังทั้งของผู้ผสม ผู้บรรจุ ผู้ใช้ ตลอดจนเครื่องพ่นแบบความดันต่ำ อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับไม่ได้ แม้ว่าพวกเขาจะสวมกางเกงขายาว เสื้อเชิ้ตแขนยาว ถุงเท้า รองเท้า และถุงมือกันสารเคมีแล้วก็ตาม ที่น่าตกใจคือมีรายงานผู้เสียชีวิตแม้จะพ่นพาราควอตที่ถูกเจือจางแล้ว[5]

---

[1] คำนวณจากค่าเฉลี่ยการได้รับสารของผู้ชายไทย ซึ่งมีน้ำหนักเฉลี่ย 68 กก.

[2] ศูนย์พิษวิทยารามาธิบดี (2553-2559)

[3] ระดับการสัมผัสของผู้ปฏิบัติงานที่ยอมรับได้ (Acceptable Operator Exposure Level = AOEL) ในระยะเวลายาว = 0.0004 มก./กก./วัน, ในระยะเวลาสั้น = 0.0005 มก./กก./วัน (EC, 2003)

[4] EC. 2002. Opinion of the Scientific Committee on Plants on Specific Questions from the Commission Regarding the Evaluation of Paraquat in the Context of Council Directive 91/414/EEC (Opinion adopted by the Scientific Committee on Plants on 20 December 2001). SCP/PARAQ/002-Final 16 January 2002. Health & Consumer Protection Directorate-General, European Commission, Brussels.

[5] Raschke AM, Burger AEC. 1997. Risk assessment as a management tool used to assess the effect of pesticide use in an irrigation system, situated in a semi-desert region. *Arch Environ Contam Toxicol*. 32(1): 42-9.

กรณีดังกล่าวเกณฑ์ทางจริยธรรมของ FAO สำหรับผู้ค้าขาย ผู้กระจายสารเคมีระบุว่า “สารเคมีใดที่เป็นอันตรายในระดับที่เกษตรกรต้องใช้เครื่องป้องกันที่อึดอัดไม่สะดวกสบาย แพง หรือไม่พร้อมที่จะนำมาใช้อย่างทันท่วงที ต้องหยุดการใช้สารพิษดังกล่าว โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่เป็นการใช้ของเกษตรกรรายย่อยในประเทศเขตร้อน” [6]

ตัวอย่างประเทศที่แบนพาราควอตและไม่อนุญาตให้ขึ้นทะเบียนเพราะเหตุผลความเป็นพิษสูงได้แก่

- ประเทศสวีเดน ห้ามใช้พาราควอตในปี 1983 เนื่องจากพาราควอตมีความเป็นพิษเฉียบพลันสูง
- ประเทศฟินแลนด์ มีการยกเลิกการใช้พาราควอตในปี 1986 เนื่องจากพาราควอตมีความเป็นพิษสูง ถึงแม้ได้รับในปริมาณน้อย และส่งผลให้เสียชีวิตได้
- ประเทศฮังการี ยกเลิกการใช้พาราควอตในปี 1991 เนื่องจากมีอัตราการตายที่สูงจากอุบัติเหตุจากการนำไปใช้
- ประเทศออสเตรเลีย ยกเลิกการใช้พาราควอตในปี 1993 เนื่องจากพาราควอตมีความเป็นพิษเฉียบพลันสูง และมีจำนวนการตายที่สูงจากการได้รับสัมผัสโดยไม่ได้ตั้งใจ
- ประเทศเดนมาร์ก ยกเลิกการใช้พาราควอตในปี 1995 เนื่องจากพาราควอตสามารถตกค้างในดินได้นาน และมีพิษร้ายแรง กระต่ายที่กินหรือเดินบนหญ้าที่มีพาราควอตปนเปื้อนทำให้เสียชีวิตได้
- ประเทศสโลวีเนีย ยกเลิกการใช้ พาราควอตในปี 1997 เนื่องมาจากความเป็นพิษต่อคนและสิ่งแวดล้อมเมื่อได้กินเพียงเล็กน้อยอาจทำให้เสียชีวิตได้ และไม่มียาถอนพิษ และมีอัตราการใช้พาราควอตเพื่อฆ่าตัวตายที่สูง

ข้ออ้างของบริษัทสารพิษและกลุ่มผู้สนับสนุนที่ระบุว่าพาราควอตเป็นสารที่มีความเป็นพิษเฉียบพลันไม่สูงจึงไม่เป็นความจริง และเป็นการสื่อสารที่ส่งสัญญาณผิดๆไปยังเกษตรกรและผู้ใช้สารนี้อย่างไม่รับผิดชอบ

2. พาราควอตเข้าสู่ผิวหนังได้ทั้งในกรณีที่มีแผลเดิมบนผิวหนังและแผลเผาไหม้ที่เกิดจากฤทธิ์ของพาราควอตเอง

บริษัทสารพิษและกลุ่มผู้สนับสนุนอ้างว่าพาราควอตละลายในไขมันได้ไม่ดีจึงมีโอกาสผ่านผิวหนังน้อยมากยกเว้นมีบาดแผล เป็นการบิดเบือน เพราะการเข้าสู่ผิวหนังของพาราควอตเกิดขึ้นทั้งจากการผ่านบาดแผล

[6] FAO International Code of Conduct on the Distribution and Use of Pesticide

เดิมที่มีอยู่ และผ่านผิวหนังที่ถูกทำลายจากฤทธิ์ของพาราควอตเอง ดังงานวิจัยของ Smith JG [7] ตีพิมพ์ใน Human Toxicology Journal ซึ่งได้ทบทวนกรณีความเป็นพิษของพาราควอตผ่านการเข้าสู่ผิวหนังทั้งหมด พบว่า "ในขณะที่พาราควอตไม่สามารถดูดซึมผ่านผิวหนังได้อย่างมีนัยสำคัญ แต่บาดแผลบนผิวหนัง และบาดแผลเผาไหม้ที่เกิดจากพาราควอตเองจะทำให้เกิดการดูดซึมเข้าสู่ร่างกายอย่างรวดเร็ว"

งานวิจัยของ ภก.พันธ์เทพ (2558) ชี้ถึงพบผลกระทบต่อสุขภาพจากการใช้พาราควอตของเกษตรกรที่ ต.ปงสนุก อ.เวียงสา จ.น่าน 147 ราย ปลูกข้าวโพด และยางพารา พบว่ามีเกษตรกรสูงถึงร้อยละ 41.5 เกิดผิวหนังอักเสบ[8]

เช่นเดียวกับการศึกษาการรับสัมผัสพาราควอตของคนปลูกกล้วยในประเทศคอสตาริกาพบว่า คนที่ได้รับสัมผัสพาราควอตสูงจะทำให้เกิดสภาวะเป็นพิษอย่างรุนแรง ได้แก่ ผิวหนังแตกและแสบไหม้ ที่มือ ต้นขา หลัง อวัยวะเพศชาย และ ขา ตาแดงและแสบจากการกระเด็นของพาราควอต[9]

แผลจากผิวหนังที่เกิดการเผาไหม้เพราะพาราควอตเองจึงกลายเป็นสาเหตุสำคัญเท่าๆกับแผลเดิมที่เกิดขึ้นก่อนการฉีดพ่น จนเป็นสาเหตุของการเสียชีวิตในอัตราสูง

ประเทศไทยมีรายงานพบคนงานทำสวนยาง เสียชีวิตเนื่องจากการรับสัมผัสพาราควอตและไกลโฟเซต คนงานได้ฉีดพ่นตั้งแต่เช้าจรดเย็น โดยไม่ได้สวมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายบุคคล และเสื้อผ้าเปียกโชกด้วยสารเคมีไปทั้งตัว จนกระทั่งเกิดอาการไอ โรคผิวหนัง ผมร่วง และสูญเสียการมองเห็น และเสียชีวิตในที่สุด 3 เดือนถัดมา[10]

ในปี 1993 เกษตรกรสวีเดนได้เสียชีวิตภายในหนึ่งสัปดาห์หลังจากการฉีดพ่นสารละลายพาราควอตความเข้มข้น 0.5% ระยะเวลาเพียง 3.5 ชั่วโมง ด้วยเครื่องสะพายหลังที่มีการรั่วซึม[11]

รายงานของ Soloukides และคณะพบว่าผู้ชายอายุ 81 ปี ในประเทศกรีซ ได้เสียชีวิตลงจากการรับสัมผัสพาราควอตโดยไม่ได้ตั้งใจ มีบาดแผลไหม้เล็กน้อยจากการสัมผัสสาร สารพิษซึมผ่านผิวหนังที่ถูกไหม้ หลังจากนั้น 4 วันเขามีอาการหายใจไม่ออก ตามมาด้วยไตวายเฉียบพลัน และภาวะการหายใจล้มเหลว[12]

---

[7] Smith JG. 1988. Paraquat poisoning by skin adsorption: a review. *Hum Toxicol*. Jan;7(1): 15-9.
[8] พันธ์เทพ เพชรผึ้ง. 2558. ผลกระทบทางสุขภาพจากการใช้พาราควอตและแนวทางจัดการความเสี่ยงกรณีศึกษา ตำบลปงสนุก อำเภอ เวียงสา จังหวัดน่าน. วารสารเภสัชกรรมไทย. 7(2):250-258.
[9] Van Wendel de Joode BN, De Graaf IAM, Wesseling C, Kromhout H. Paraquat Exposure of Knapsack Spray Operators on Banana Plantations in Costa Rica. International journal of occupational and environmental health. 1996;2(4):294-304.
[10] Bartlett A, Bijlmakers H. 2003. Did You Take Your Poison Today? A report by the IPM DANIDA project. Strengthening Farmers' IPM in Pesticide-Intensive Areas, Department of Agriculture, Bangkok. http://thailand.ipm-info.org/ documents/Your poison_today_ (English).pdf.
[11] Wesseling C, van Wendel de Joode B, Ruepert C, Leon C, Monge P, Hermosillo H, et al. 2001. Paraquat in developing countries. International journal of occupational and environmental health. 7(4):275-86.

ในประเทศคอสตาริกาพบผู้ที่เสียชีวิตจากการรับสัมผัสพาราควอตมีทั้งสิ้น 15 รายและมี 5 รายที่เสียชีวิตมาจากการรับสัมผัสพาราควอตผ่านผิวหนัง 1 รายโดนพาราควอตเข้มข้นกระเด็นใส่ขา อีก 1 รายมาจากขณะฉีดพ่นพาราควอตมีแผลที่ขา และอีก 3 รายได้รับจากการรั่วไหลของอุปกรณ์ฉีดพ่น[13]

ผู้ชายชาวสเปน มีปัญหาทางด้านตับอย่างรุนแรง เป็นผลมาจากการรับสัมผัสพาราควอต เขาใช้พาราควอตติดต่อกันเป็นเวลาสามอาทิตย์โดยไม่ได้สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล หลังจากนั้นสองอาทิตย์ ผิวหนังอักเสบอย่างรุนแรง และอีกหลายอาทิตย์ต่อมาส่งผลให้เกิดหายใจติดขัด และตับถูกทำลาย[14] เช่นเดียวกับเกษตรกรชาวสเปนอายุ 65 ปี มีอาการคันอย่างรุนแรง ผิวหนังเป็นผื่นแดง มีเลือดคั่งที่หน้า คอ แขน และมือ และนำไปสู่ตับเป็นพิษ[15]

ชาวนาชาวกรีก อายุ 57 ปี มีอาการหายใจลำบาก ไข้ขึ้นสูง และปอดเป็นพังผืด หลังจากผิวหนังได้รับสัมผัสพาราควอต[16] ชายชาวอินโดนิเซียอายุ 26 ปี มีอาการไหม้ที่หน้า เนื่องจากโดนละอองสารละลายพาราควอตเข้าที่ใบหน้าจากการเปิดถัง[17]

เกษตรกรชาวมาเลเซีย มีอาการตามัวเกิดขึ้นเป็นระยะเวลา 2 ปี หลังจากที่เธอถูกละอองพาราควอตจากการฉีดพ่น หลังจากนั้นตาของเธอได้บอด 1 ข้าง ส่วนอีกข้างมีอาการปวดแสบปวดร้อน และเธอยังได้มีอาการปวดที่ศีรษะ หลัง และคอ[18]

รายงานล่าสุดของเดอะอีสานเรคคอร์ดหลังจากลงพื้นที่พูดคุยกับเกษตรกรชาวไร่อ้อย ที่บ้านโคกล่าม ต.บรบือ อ.บรบือ จ.มหาสารคาม ซึ่งเป็นพื้นที่นิยมปลูกอ้อยจำนวนมาก พบว่าเกษตรกรอาการชาตามนิ้วมือนิ้วเท้า และเมื่อเกิดบาดแผลแผลก็จะลุกลามทำให้เนื้อเยื่อส่วนนั้นแห้งตายและต้องตัดทิ้งในที่สุด[19]

---

[12] Soloukides A, Moutzouris D-A, Kassimatis T, Metaxatos G, Hadjiconstantinou V. 2007. A fatal case of paraquat poisoning following minimal dermal exposure. Renal Failure 29:375-7.

[13] Wesseling C, Hogstedt C, Picado A, Johansson L. 1997. Unintentional fatal paraquat poisonings among agricultural workers in Costa Rica: report of 15cases. *Am J Ind Med*. 32(5):433-41.

[14] Bataller R, Bragulat E, Nogue S, Gorbig N, Bruguera M, Rodes J. 2000. Prolonged cholestasis after acute paraquat poisoning through skin absorption. *Am J Gastroent*. 95(5):1340-3.

[15] Vilaplana J, Azon A, Romaguera C, Lecha M. 1993. Phototoxic contact dermatitis with toxic hepatitis due to the percutaneous absorption of paraquat. *Contact Derm.* 29:193-4.

[16] Papiris SA, Maniati MA, Kyriakidis V, Constantopoulos SH. 1995. Pulmonary damage due to paraquat poisoning through skin absorption. Respiration 62(2):101-3.

[17] Whittle B. 2010. Communities in Peril: Asian regional report on community monitoring of highly hazardous pesticide use. Pesticide Action Network Asia

[18] Fernandez JM, Bhattacharjee RB. 2006. The Politics of Paraquat. Tenaganita & Pesticide Action Network Asia and the paci! c, Penang.

[19] ดานุชัช บุญอรัญ. (19 ส.ค. 2560). ชาวไร่อ้อยหนุนเลิกใช้สารพาราควอต. เดอะ อีสานเรคคอร์ด.

3. งานวิจัยในต่างประเทศและประเทศไทยบ่งชี้ว่าพาราควอตเป็นสาเหตุหนึ่งของโรคพาร์กินสัน และส่งผลกระทบต่อระบบประสาท

ข้อมูลวิทยาศาสตร์ที่แสดงว่าพาราควอตสร้างปัญหาต่อสุขภาพกำลังเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะข้อสรุปที่ว่าพาราควอตเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดโรคพาร์กินสันได้รับการยืนยันจากงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์จำนวนหลายร้อยชิ้น ที่สำคัญมากที่สุดชิ้นหนึ่งคือ งานวิจัยจากการสังเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดอย่างเป็นระบบ (meta analysis) ของ Gianni Pezzoli และ Emanuele Cereda ตีพิมพ์ในวารสาร Neurology รวบรวมงานวิจัยจากการศึกษาทั้งแบบ cohort และ case-control จำนวนทั้งหมด 104 เรื่อง ยืนยันว่าการสัมผัสสารพาราควอตมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคพาร์กินสัน[20]และที่น่าสนใจสำหรับบริบทของประเทศไทยและเอเชียคือ มีงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารทางการของสมาคม Parkinson and Movement Disorder ที่ระบุว่าประชากรที่ขาดยีน GSTT1 มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคพาร์กินสันสูงถึง 11 เท่าของกลุ่มที่ไม่ขาดยีนดังกล่าว[21] ซึ่งโดยทั่วไปคนเอเชียมีโอกาสขาดยีน GSTT1 ประมาณ 35-53%[22]

จากเหตุผลเดิมที่คิดว่าพาราควอตไม่น่าจะทำให้เกิดโรคพาร์กินสันได้ เพราะลักษณะโมเลกุลมีประจุตามหลักการเภสัชวิทยา-พิษวิทยา โมเลกุลที่มีประจุไม่สามารถผ่านผนังเซลล์ของสมองได้ ดังนั้นพาราควอตไม่น่าจะทำให้เกิดโรคพาร์กินสันได้ แต่จากงานวิจัยของสถาบันวิจัยจุฬาภรณ์พิสูจน์ให้ทราบว่า พาราควอตสามารถเข้าสมองส่วนกลางของสัตว์ทดลองได้ โดยอาศัยกลไกพิเศษที่ขนส่งกรดที่เป็นกลาง neutral amino acid pump และทำให้เกิดความผิดปกติในการเคลื่อนไหวของสัตว์ ซึ่งเป็น Parkinson-like behavior ในสัตว์ทดลอง[23] งานวิจัยล่าสุดของสถาบันฯพบว่าพาราควอตสามารถทำให้เซลล์ประสาท A549 ตายแบบ

---

[20] Gianni Pezzoli and Emanuele Cereda. 2013. Exposure to pesticides or solvents and risk of Parkinson disease. Neurology May 28, 2013 vol. 80 no. 22 2035-2041

[21] Goldman, S. M., Kamel, F., Ross, G. W., Bhudhikanok, G. S., Hoppin, J. A., Korell, M., Marras, C., Meng, C., Umbach, D. M., Kasten, M., Chade, A. R., Comyns, K., Richards, M. B., Sandler, D. P., Blair, A., Langston, J. W. and Tanner, C. M. 2012, Genetic modification of the association of paraquat and Parkinson's disease. *Mov. Disord*., 27: 1652–1658. doi:10.1002/mds.25216

[22] http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/mds.25216/abstract
https://academic.oup.com/aje/article/167/4/377/232564/Genetic-Variants-of-Glutathione-S-Transferase-as

[23] Chanyachukul T, Yoovathaworn K, Thongsaard W, Chongthammakun S, Navasumrit P, Satayavivad J. 2004. Attenuation of paraquat-induced motor behavior and neurochemical disturbances by l-valine *in vivo*. *Toxicology Letters*; 50: 259-69.

Apoptosis ซึ่งเป็นตัวอย่างของเซลล์ประสาทชนิดหนึ่ง เพื่ออธิบายว่าเกิดการตายของเซลล์ประสาท ทำให้สัตว์เคลื่อนไหวผิดปกติ[24]

หนึ่งในงานวิจัยที่สร้างความกังวลอย่างมากคือ พาราควอตสามารถชักนำให้เกิดอนุมูลอิสระ โดยภาวะที่มีอนุมูลอิสระมากเกิน แต่ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระไม่เพียงพอ ทำให้เกิดสภาวะตึงเครียดที่จากอนุมูลอิสระ (oxidative stress) และส่งผลให้เกิดการทำลายดีเอ็นเอ โปรตีน ไขมัน และโมเลกุลอื่น ๆ หรือทำให้เซลล์ประสาท Substantia nigra ซึ่งมีหน้าที่สร้างสารโดปามีนมีจำนวนลดลง ซึ่งสารโดปามีนมีหน้าที่ควบคุมการทำงานของสมอง และการสั่งงานของกล้ามเนื้อ ภาวะนี้เกี่ยวโยงกับโรคอัลไซเมอร์ มะเร็ง และพาร์กินสัน มีการศึกษาในสัตว์พบความเชื่อมโยงระหว่างการเกิดพาร์กินสันในตัวเต็มวัยกับการได้รับสัมผัสพาราควอตขณะที่เป็นทารก การรับสัมผัสพาราควอตในปริมาณที่ต่ำขณะที่เป็นทารกในหนู สามารถชักนำให้เกิดความผิดปกติของระบบประสาทอย่างถาวรในขณะที่เป็นตัวเต็มวัย[25] [26]

การศึกษาเชิงระบาดวิทยาในมนุษย์ ในปี 2005 ที่รัฐวอชิงตัน สหรัฐอเมริกา พบว่าเมื่อมีการรับสัมผัสพาราควอต จะเพิ่มความเสี่ยงในการเป็นโรคพาร์กินสันถึง 67%[27] และอีกหนึ่งงานวิจัยพบว่าอาชีพที่ใช้สารกำจัดศัตรูพืชจะเพิ่มความเสี่ยงต่อโรคพาร์กินสันขึ้น 80% แต่หากใช้พาราควอตจะเพิ่มความเสี่ยงเป็น 280%[28] ด้านประเทศไต้หวันพบว่าการใช้พาราควอตส่งผลให้เกิดโรคพาร์กินสันถึง 4.7 เท่า และความเสี่ยงจะเพิ่มมากขึ้นตามระยะเวลาการใช้[29]

ข้ออ้างของบริษัทสารพิษและกลุ่มผู้สนับสนุนว่าพาราควอตไม่สัมพันธ์กับโรคพาร์กินสันเป็นการหยิบยกงานวิจัยที่ไม่มีการยืนยันเรื่องผลประโยชน์ทับซ้อนมาสนับสนุน ซึ่งไม่น่าเชื่อถือ

---

[24] Hathaichoti S, Visitnonthachai D, Ngamsiri P, Niyomchan A, Tsogtbayar O, Wissessaowapa C, Watcharasit P, Satayavivad J. 2017. Paraquat induces extrinsic pathway of apoptosis in A549 cells by induction of DR5 and repression of anti-apaptotic proteins, DDX3 and GSK3 expression. *Toxicology in Vitro*.

[25] Fredriksson A, Fredriksson M, Eriksson P. 1993. Neonatal exposure to paraquat or MPTP induces permanent changes in striatum dopamine and behavior in adult mice. *Toxicology and applied pharmacology*. 122(2):258-64.

[26] Ritz BR, Manthripragada AD, Costello S, Lincoln SJ, Farrer MJ, Cockburn M & Bronstein J. 2009. Dopamine Transporter Genetic Variants and Pesticides in Parkinson's Disease. *Environmental Health Perspectives*. 117 (6).

[27] Firestone et al. 2005. Pesticides and risk of Parkinson disease: a populationbased case-control study. *Arch Neurol*. 62(1): 91-5.

[28] Tanner et al. 2009. Occupation and Risk of parkinsonism. *Arch Neurol*. 66(9): 1106-12.

[29] Liou HH, Tsai MC, Chen CJ, Jeng JS, Chang YC, Chen SY, et al. 1997. Environmental risk factors and Parkinson's disease: a case-control study in Taiwan. *Neurology*. 48(6):1583-8.

4. ปัญหาการปนเปื้อนของพาราควอตในสิ่งแวดล้อม และการตกค้างในแม่และทารก

จากรายงานฉบับสมบูรณ์ของแผนงานวิจัยเรื่องการวิจัยเชิงบูรณาการเพื่อเสริมสร้างศักยภาพหน่วยงานท้องถิ่นในการจัดการและป้องกันการปนเปื้อนของสารพิษบนพื้นที่ต้นน้ำน่าน ของสถานวิจัยเพื่อความเป็นเลิศทางวิชาการด้านวิจัยและนวัตกรรมเพื่อสิ่งแวดล้อมมหาวิทยาลัยนเรศวร โดยการสนับสนุนของสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ พบว่าการปนเปื้อนสารเคมีในช่วงฤดูเพาะปลูก ในน้ำผิวดินพบพาราควอตถึง 64 ตัวอย่างจาก 65 ตัวอย่าง ส่วนน้ำใต้ดินพบพาราควอต 13 แห่ง จาก 15 แห่ง และพบพาราควอตในปลาที่เลี้ยงในกระชังในแม่น้ำน่านเกินมาตรฐานทั้ง 19 ตัวอย่างที่ตรวจจากฟาร์มการเลี้ยงปลาแห่งหนึ่ง

คณะนักวิจัยยังพบว่าในน้ำประปาและน้ำดื่มบรรจุขวดมีการตกค้างของพาราควอตในทุกตัวอย่าง ทั้งนี้โดยมีสาเหตุเนื่องจากแหล่งน้ำดิบที่นำมาผ่านกระบวนการทำให้น้ำสะอาดเพื่อเป็นน้ำประปาและน้ำดื่มนั้นได้มาจากแหล่งน้ำผิวดิน และน้ำบ่อตื้น ซึ่งมีการปนเปื้อนของสารเคมีดังกล่าว

จากผลของการวิเคราะห์ที่ผ่านมาแสดงถึงการตกค้างของสารเคมีในน้ำและในดิน ซึ่งอาจส่งผลให้เกิดการตกค้างของสารเคมีเหล่านี้ปรากฏในผักจากการดูดซึมสารเคมีที่ปนเปื้อนอยู่ในดินเข้าสู่ลำต้น และส่วนต่างๆของพืช ในลักษณะเดียวกันการตกค้างของสารเคมีในน้ำอาจทำให้เกิดการได้รับสารเคมีไปสู่ตัวปลาซึ่งอาศัยอยู่ ในพื้นที่ปนเปื้อนสารเคมีนั้นๆ และเกิดการสะสมในอวัยวะต่างๆ ที่น่าสนใจคือ แม้ว่าพาราควอตจะถูกดูดซับในดินได้ดีก็ตาม แต่เมื่อมีการใช้อย่างต่อเนื่องดินจะไม่สามารถดูดซับไว้ได้ จึงลงไปสู่แหล่งน้ำ[30]

ข้อมูลนี้สอดคล้องกับการศึกษาการแพร่กระจายของพาราควอตสู่แม่น้ำหลายแห่งในประเทศไทย ที่ตรวจพบมีการปนเปื้อนของพาราควอตสูงกว่าสารเคมีกำจัดศัตรูพืชอื่น เช่น แม่น้ำเจ้าพระยา แม่น้ำสงคราม แม่น้ำปากพนัง และแม่น้ำจันทบุรี[31] [32] [33]

---

[30] พวงรัตน์ ขจิตวิชยานกล และคณะ. 2555-2557. รายงานฉบับสมบรณ์ของแผนงานวิจัยเรื่องการวิจัยเชิงบรณาการเพื่อเสริมสร้างศักยภาพหน่วยงานท้องถิ่นในการจัดการและป้องกันการปนเปื้อนของสารพิษบนพื้นที่ต้นน้ำน่าน. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

[31] ภิญญา จุลินทร. 2545. การแพร่กระจายของสารพิษการเกษตรจากแหล่งเกษตรกรรมลงสู่แม่น้ำสายหลักของประเทศไทย. กองวัตถุมีพิษ การเกษตร. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ.

[32] นภาพร เลียดประถม, รชนิมุข หิรัญสัจจาเลิศ, ณัทธีรา สมารักษ์, วศิน ยุวนะเตมีย์. 2553. การแพร่กระจายของสารกำจัดศัตรูพืชในแม่น้ำจันทบุรีและผลกระทบต่อสัตว์น้ำ มหาวิทยาลัยบูรพา. รายงานฉบับสมบูรณ์ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

[33] Leadprathom, N., Parkpain P., Satayavivad, J., Delaune, R.D., Jugsujinda, A. 2009. Transport and deposition of organochlorine pesticides from farmland to estuary under tropical regime and their potential risk to aquatic biota. *J. of Environmental Science and Health Part B.* 44(3): 249-261.

การใช้พาราควอตในประเทศไทยยังส่งผลกระทบต่อเนื่องไปยังมารดาและทารกด้วย โดยงานวิจัยของ ศ.ดร.พรพิมล กองทิพย์ คณะสาธารณสุขศาสตร์ ม.มหิดล พบการตกค้างของพาราควอตในในซีรัมมารดาและสายสะดือทารกมากถึง 17-20% โดยจากการประเมินของนักวิจัยพบว่าหญิงตั้งครรภ์ที่มีประวัติการขุดดินในพื้นที่เกษตร มีความเสี่ยงในการตรวจพบพาราควอต คิดเป็น 6 เท่าของหญิงตั้งครรภ์ที่ไม่มีการขุดดิน[34]

งานดังกล่าวชี้ว่ามีการตกค้างของพาราควอตในสิ่งแวดล้อมทั้งในดินและน้ำ อีกทั้งสารพิษเหล่านี้ยังส่งผลตกค้างมาสู่สิ่งมีชีวิตอื่นในน้ำ สะสมในซีรัมของมารดา และถ่ายทอดจากมารดามาสู่ทารกในที่สุด การอนุญาตให้มีการใช้พาราควอตต่อไปจะนำความเสี่ยงมาสู่ประชาชนในประเทศไม่เฉพาะต่อเกษตรกรเท่านั้นแต่ทุกคนที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมที่มีการใช้สารพิษนี้

5. มีทางเลือกอื่นในการใช้สารทดแทนพาราควอต

จากสถิติของสำนักงานสถิติแห่งชาติ[35] พบว่า มีเกษตรกรที่ไม่ใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืชเพิ่มขึ้น จาก 48.6% ในปี 2551 เป็น 57.6% ในปี 2556 ในขณะที่เกษตรกรที่ปลูกพืชที่มักนิยมใช้พาราควอต เช่น กรณีการปลูกปาล์มนั้น งานศึกษาของม.สงขลานครินทร์พบว่ามีเกษตรกรที่ปลูกปาล์มเพียง 26% เท่านั้นที่ใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช[36]

ข้ออ้างของฝ่ายสนับสนุนสารพิษนี้โดยบอกว่าไม่มีทางเลือกอื่นในการใช้สารทดแทนพาราควอตไม่เป็นความจริง เพราะมีทางเลือกที่ไม่ต้องการใช้สารเคมีและการใช้สารอื่นทดแทน ตัวอย่างเช่น

- งานวิจัยของคณะเกษตรและสถาบันวิจัยและพัฒนา ม. เกษตรฯ กำแพงแสนในปี 2555 พบว่าวิธีการควบคุมวัชพืชที่มีต้นทุนต่ำที่สุด คือ <u>การใช้จอบหมุนติดท้ายรถแทรกเตอร์ 24 แรงม้ากำจัดวัชพืชระหว่างแถวอ้อย และใช้วิธีนี้ร่วมกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์</u> ทำให้อ้อยขายได้ราคาดี รวมทั้งการปลูกถั่วพุ่มแซมระหว่างแถวอ้อยช่วยควบคุมวัชพืชทดแทนการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชได้[37]

---

[34] Kongtip P, Nangkongnab N, Phupancharoensuk R, Palarach C, Sujirarat D, Sangprasert S, Sermsuk M, Sawattrakool N, Woskie SR. 2017. Glyphosate and Paraquat in Maternal and Fetal Serums in Thai Women. J Agromedicine. doi: 10.1080/1059924X.2017.1319315. [Epub ahead of print]
[35] http://service.nso.go.th/nso/nso_center/project/search_center/23project-th.htm
[36] http://kb.psu.ac.th/psukb/bitstream/2010/9196/6/ch4.pdf
[37] นาตยา กาฬภักดี และ อรรถสิทธิ์ บุญธรรม. 2555. การเปรียบเทียบวิธีการใช้ปุ๋ยและการกำจัดวัชพืชในการผลิตอ้อยอินทรีย์. แก่นเกษตร 40 ฉบับพิเศษ 3: 159-162.

- การใช้เครื่องจักรกลขนาดเล็ก เช่น รถไถเดินตามพรวนดินและกำจัดวัชพืชในไร่มันสำปะหลัง เสียค่าใช้จ่ายที่เป็นค่าแรงและค่าน้ำมันเชื้อเพลิงเพียง 60 บาท/ไร่ เท่านั้น[38]
- งานวิจัยของกรมวิชาการเกษตรในปี 2551 พบว่าการใช้สารกำจัดวัชพืชพ่นหลังปลูกอ้อย 45 วัน ของศูนย์วิจัยพืชไร่นครราชสีมาไม่สามารถควบคุมวัชพืชได้ และการใช้พาราควอตให้ผลผลิตอ้อยต่ำกว่าการกำจัดวัชพืชโดยวิธีอื่น ส่วนการใช้จอบหมุนติดท้ายรถไถเดินตาม รวมทั้งจอบหมุนติดท้ายรถแทรคเตอร์ให้ผลผลิตอ้อยสูงกว่าการใช้สารกำจัดวัชพืช เช่นเดียวกับพื้นที่ของศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี พบว่าการใช้จอบหมุนติดท้ายรถไถเดินตาม ทำให้อ้อยมีผลผลิตสูงกว่าการใช้สารกำจัดวัชพืช ทั้งแปลงที่ให้น้ำและไม่ให้น้ำ[39]
- รายงานของสื่อเดอะอีสานเรคคอร์ด หลังจากสัมภาษณ์นายน้อย หาสุข ประธานกลุ่มเกษตรกรอ้อยแปลงใหญ่ บ้านโคกล่าม จ.มหาสารคาม เพื่อเปรียบเทียบระหว่างผลผลิตในไร่ซึ่งไม่ใช้พาราควอตกับไร่เพื่อนบ้านที่ยังคงใช้อยู่ พบว่าผลผลิตไม่แตกต่างกันมากนัก คือ ได้อ้อยประมาณ 20 ตันต่อไร่ หากแต่ไร่ของเพื่อนบ้านที่ใช้สารพาราควอตกำจัดวัชพืช หลังผ่านไปหลายปีกลับประสบปัญหาสภาพดินแข็ง ส่งผลให้กล้าอ้อยที่ปักลงไปมีอัตราการเจริญเติบโตที่ช้าและแห้งตายบางส่วน ปัจจุบันคนในชุมชนจึงเริ่มหันมาปลูกอ้อยด้วยวิธีการอื่นที่ไม่ใช้สารเคมี[40]
- สำหรับเกษตรกรที่ยังจำเป็นต้องใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชนั้น กรมวิชาการเกษตรได้แนะนำให้ใช้สารกลูโฟซิเนต-แอมโมเนียมแทน และพบว่าคำแนะนำดังกล่าวของกรมวิชาการเกษตรสอดคล้องกับงานวิจัยของ UPM (Universiti Putra Malaysia) ในมาเลเซียที่พบว่า สารเคมีชนิดอื่น เช่น กลูโฟซิเนต-แอมโมเนียม และไกลโฟเซต มีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชในสวนปาล์มดีกว่าพาราควอตมาก เมื่อวัดจากตัวชี้วัดสำคัญในการกำจัดวัชพืช เช่น อัตราการตาย น้ำหนักแห้งของวัชพืช และความหนาแน่นของวัชพืช เป็นต้น
- แม้ว่ากลูโฟซิเนต-แอมโมเนียมมีราคาแพงกว่าพาราควอตประมาณ 4-5 เท่า แต่ปริมาณการใช้น้อยกว่าหลายเท่าเช่นกันด้วย ดังนั้นเมื่อคำนวณความคุ้มค่าในทางเศรษฐกิจแล้ว

[38] จากการสัมภาษณ์เกษตรกร ต.กำแมด อ.กุดชุม จ.ยโสธร โดยเครือข่ายเกษตรกรรมทางเลือก

[39] ตรียนัย ตุงคะเสน อรรถสิทธิ์ บุญธรรม วีรวัฒน์ นิลรัตนคุณ และเบญจมาศ คำสืบ. วิจัยหาวิธีการกำจัดวัชพืชหลังอ้อยงอกที่เหมาะสมแต่ละแหล่งปลูก. กรมวิชาการเกษตร.

[40] ดานุชัช บุญอรัญ. (19 ส.ค. 2560). ชาวไร่อ้อยหนุนเลิกใช้สารพาราควอต. เดอะ อีสานเรคคอร์ด.

มหาวิทยาลัยดังกล่าวสรุปว่า การกำจัดวัชพืชโดยใช้กลูโฟซิเนต-แอมโมเนียมเป็นทางเลือกที่ดีกว่าพาราควอต[41]

- งานวิจัยของกรมวิชาการเกษตรในปี 2556 พบว่าจากการทดลองใน 7 จังหวัดในมันสำปะหลัง พบว่าการ ใช้สารเอส-เมโทลาคลอร์กับฟลูมิออกซาซิน (s-metolachlor+flumioxazin) และสารอะลาคลอร์กับไดยูรอน (alachlor+diuron) มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดีมาก จนถึงระยะ 60 วัน หลังใช้สารในทุกพื้นที่ที่ทำการทดลอง มากกว่าวิธีการใช้สารเดี่ยวก่อนงอก หรือการใช้พาราควอตหลังงอก[42]
- งานวิจัยของกรมวิชาการเกษตรเรื่องวิธีจัดการวัชพืชแบบผสมผสานในอ้อยโดยลดการใช้สารกำจัดวัชพืช พบว่าการใช้สารกำจัดวัชพืชก่อนงอก เพนดิเมทาลินกับอิมาซาพิก (pendimethalin+imazapic) ร่วมกับปลูกปอเทืองที่ 30 วันหลังพ่นสารแล้วตัดปอเทืองคลุมดินที่ 50 วันหลังปลูกสามารถควบคุมวัชพืชได้ดีและระยะเวลาในการควบคุมวัชพืชยาวนาน และมีผลผลิตสูงกว่าใช้สารก่อนงอกร่วมกับพ่นพาราควอตที่ 60 วันหลังปลูก[43]
- กรมวิชาการเกษตรวิจัยหาวิธีการกำจัดวัชพืชหลังอ้อยงอกที่เหมาะสมแต่ละแหล่งปลูก พบว่าทางเลือกหนึ่งในการกำจัดวัชพืชหลังอ้อยงอกเมื่อมีปัญหาแรงงาน เวลา และปัญหาการใช้เครื่องทุ่นแรงในระยะดินเปียกและแฉะคือใช้สารอะมีทรีน (ametryn) ซึ่งราคาถูกกว่าพาราควอต[44]

ดังนั้นพาราควอตจึงไม่ใช่คำตอบของการกำจัดวัชพืช ทั้งในแง่ที่เป็นสารพิษต่อสุขภาพที่เสี่ยงเกินกว่าจะนำมาใช้ และประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช

---

[41] Wahyu Wibawa, Mohd Ghazali Mohayidin, Rosli B. Mohamad,Abdul Shukor Juraimi and Dzolkhifli Omar. 2010 Efficacy and Cost-Effectiveness of Three Broad-Spectrum Herbicides to Control Weeds in Immature Oil Palm Plantation Pertanika J. Trop. Agric. Sci. 33 (2): 233 – 241.

[42] จรรยา มณีโชติ และคณะ. 2556. การจัดการวัชพืชแบบผสมผสานในมันสำปะหลัง. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2556 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 90-96. http://www.doa.go.th/research/attachment.php?aid=1125

[43] ปรัชญา เอกฐิน สราวุธ รุ่งเมฆารัตน์ จรรยา มณีโชติ และวิชชุพร รักสำรวจ. วิธีจัดการวัชพืชแบบผสมผสานในอ้อยโดยลดการใช้สารกำจัดวัชพืช. http://www.lib.ku.ac.th/KUCONF/2556/KC5001007.pdf

[44] http://lib.doa.go.th/multim/BB01719.pdf

6. ข้ออ้างว่าสหภาพยุโรปไม่อนุญาตให้มีการใช้พาราควอตเพราะเหตุผลเรื่องกฎระเบียบมิได้เกิดขึ้นเพราะเหตุผลเรื่องสุขภาพเป็นการบิดเบือน

บริษัทสารพิษอ้างว่าสหภาพยุโรปไม่ได้แบนพาราควอต โดยบิดเบือนสาเหตุที่สารนี้ไม่ได้รับอนุญาตให้ใช้ว่าเพราะเหตุผลเรื่องกฎระเบียบของอียูไม่ได้เกิดขึ้นจากเหตุผลเรื่องสุขภาพ ทั้งๆที่คำตัดสินของศาลยุโรปในการยกเลิกพาราควอตเป็นเหตุผลเรื่องสุขภาพโดยแท้ กล่าวคือคำตัดสินของศาลสูงยุโรปที่ยกเลิกคำขอขึ้นทะเบียนเป็นเพราะ “คำขอนั้นไม่ได้เป็นไปตามข้อกำหนดในการปกป้องสุขภาพของมนุษย์และสัตว์” (*fails to satisfy the requirement of protection of human and animal*) โดยย้ำประเด็นการที่บริษัทปกปิดผลกระทบของพาราควอตที่เกี่ยวข้องกับการโรคพาร์กินสันว่า “แม้มีการศึกษาที่บ่งชี้ความสัมพันธ์ระหว่างพาราควอตและโรคพาร์กินสันแต่ประเด็นนี้กลับมิได้ถูกอ้างถึงโดยผู้ยื่นขอทะเบียน” (although there are studies on the link between paraquat and Parkinson’s disease, that issue was never referred to by the notifier)[45]

7. พาราควอตไม่อนุญาตให้มีการใช้แล้วใน 48 ประเทศทั่วโลก รวมทั้งประเทศที่เป็นผู้พัฒนาสารพิษนี้ และประเทศผู้ผลิตและเป็นเจ้าของตลาดรายใหญ่

พาราควอตผลิตและขายเป็นครั้งแรกเมื่อปี 1962 โดย ICI ซึ่งตั้งอยู่ที่อังกฤษ ต่อมา Syngenta บริษัทสวิตเซอร์แลนด์กลายเป็นผู้ผลิตและจำหน่ายรายใหญ่ของโลก ในขณะที่ปัจจุบันโรงงานผลิตในจีนคือผู้ส่งออกไปยังประเทศต่างๆทั่วโลกมากที่สุด แต่ประเทศดังกล่าวทั้งหมดล้วนแล้วแต่ยกเลิกการใช้แล้ว แต่ยังคงอนุญาตให้มีการส่งออกไปขายในประเทศอื่น

รัฐบาลจีนได้ยกเลิกการใช้พาราควอตสูตรน้ำ (ซึ่งเป็นรูปแบบที่มีการใช้แพร่หลายมากที่สุด) เมื่อกลางปี 2559 ในคำประกาศของกระทรวงเกษตรจีนระบุชัดเจนว่า เหตุผลของในการแบนสารพิษดังกล่าว เพื่อป้องกันสุขภาพและความปลอดภัยของประชาชนเป็นสำคัญ[46] โดยภายในแผน “2016 Special Rectification Action Plan” ซึ่งเริ่มดำเนินการตั้งแต่เดือนเมษายน 2016 ที่ผ่านมานั้น มีเป้าหมายในการให้ได้มาซึ่งอาหารที่มีคุณภาพและปกป้องสิ่งแวดล้อม จำกัดการใช้ไปจนถึงการแบนสารพิษกำจัดศัตรูพืชที่มีพิษภัยสูงในประเทศจีน

[45] PRESS RELEASE No 45/07.11 July 2007. Judgment of the Court of First Instance in Case T-229/04. Kingdom of Sweden v Commission of the European Communities. THE COURT OF FIRST INSTANCE ANNULS THE DIRECTIVE AUTHORISING PARAQUAT AS AN ACTIVE PLANT PROTECTION SUBSTANCE

[46] http://www.moa.gov.cn/zwllm/tzgg/gg/201204/t20120427_2613538.htm

รัฐบาลจีนมีเป้าหมายลดอัตราการเพิ่มของการใช้ปุ๋ยและสารเคมีกำจัดศัตรูพืชให้เป็นศูนย์ เพิ่มสัดส่วนสารเคมีที่มีพิษน้อยลงและมีประสิทธิภาพมากขึ้น พร้อมกับมีเป้าหมายส่งเสริมการใช้ปุ๋ยชีวภาพเพิ่มขึ้นให้มีสัดส่วน 20% ของปริมาณการใช้ปุ๋ยทั้งหมดของจีน ส่งเสริมการใช้สารชีวภาพ (bio-pesticide) ในการป้องกันและกำจัดศัตรูพืชซึ่งขณะนี้มีสัดส่วนอยู่ที่ 10% ให้เติบโตอย่างก้าวกระโดดอย่างน้อยต้องให้ได้ระดับ 20% เช่นเดียวกับหลายประเทศในยุโรป

ด้านรัฐบาลเวียดนามได้ประกาศยกเลิกการใช้สารนี้ในปี 2561 โดยเมื่อวันที่ 8 กุมภาพันธ์ 2560 กระทรวงเกษตรและพัฒนาชนบทเวียดนาม (Ministry of Agriculture and Rural Development) ได้ประกาศยกเลิกการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีส่วนผสมของพาราควอต 46 ชนิดออกจากบัญชีสารเคมีกำจัดศัตรูพืช โดยผู้อำนวยการกรมอารักขาพืชพืชเวียดนาม (Department of Plant Protection) กล่าวว่ามีสารกำจัดวัชพืช 13 ชนิดจาก 74 ชนิดที่อนุญาตให้มีการใช้ในเวียดนามที่มีประสิทธิภาพกำจัดวัชพืชทดแทนพาราควอตได้และเชื่อมั่นว่าการพัฒนาเทคโนโลยีป้องกันและกำจัดศัตรูพืชจะช่วยให้เกษตรกรมีผลผลิตที่เพิ่มขึ้น[47] [48]

---

[47] http://sustainablepulse.com/2017/02/27/vietnam-bans-paraquat-and-24-d-pesticides-over-human-and-environmental-damage/#.WLfa-m_vi3q

[48] https://www.vietnambreakingnews.com/2017/02/govt-bans-24-d-paraquat-in-vietnam/

ส่วนในประเทศที่ยังคงมีการอนุญาตให้มีการใช้พาราควอตอยู่ ส่วนใหญ่จะมีข้อจำกัดการใช้เข้มงวดมาก เช่น ต้องมีใบอนุญาตสำหรับผู้ที่ประสงค์จะใช้พาราควอต เป็นต้น

8. **การต่อต้านการใช้พาราควอตในประเทศผู้นำเข้าและแปรรูปผลผลิตจากที่มีการใช้พาราควอต**

อันตรายของพาราควอตที่มีต่อเกษตรกรและแรงงานรับจ้างในการผลิตทางการเกษตรเป็นที่รับรู้มาช้านาน จนผู้บริโภคและตลาดโลกสร้างแรงกดดันให้บริษัทยักษ์ใหญ่เกษตรและอาหารทั้งหลายต้องประกาศยุติการใช้พาราควอตในพื้นที่ปลูกทั่วโลก

ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดเจนที่สุดคือในมาเลเซียและอินโดนีเซีย กล่าวคือแม้รัฐบาลมาเลเซียจะประกาศยกเลิกการแบนพาราควอตในปี 2006 เนื่องจากแรงกดดันของบริษัทสารเคมียักษ์ใหญ่และอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมัน แต่แรงกดดันจากผู้บริโภคและตลาดโลกทำให้ในที่สุดแล้วผู้ผลิตปาล์มยักษ์ใหญ่ของโลกเกือบทั้งหมดในมาเลเซียและอินโดนีเซียต้องถูกกดดันให้ประกาศยกเลิกการใช้พาราควอตในพื้นที่ปลูก มิฉะนั้นแล้วผลิตภัณฑ์ปาล์มก็จะไม่สามารถขายให้แก่ผู้ผลิตสินค้ารายใหญ่ได้อีกต่อไป

ปัจจุบันบริษัทผลิตปาล์มยักษ์ใหญ่ของโลกประกาศยุติการใช้พาราควอตกำจัดวัชพืชในพื้นที่ปลูกของบริษัท รวมพื้นที่มากกว่า 14.5 ล้านไร่ เช่น

- Golden Agri Resources -GAR บริษัทสัญชาติมาเลเซียซึ่งมีพื้นที่ปลูกปาล์มเกือบ 500,000 แฮกตาร์ประกาศยุติการใช้พาราควอตนับตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2016 เป็นต้นไป[49]
- Sime Darby บริษัทสัญชาติมาเลเซีย ซึ่งมีพื้นที่การเกษตรประมาณ 1 ล้านแฮกตาร์ในมาเลเซีย อินโดนีเซีย ไลบีเรีย ปาปัวนิวกินี และโซโลมอน โดยพื้นที่ส่วนใหญ่ (600,000 แฮกตาร์) ปลูกปาล์มน้ำมัน บริษัทนี้ยุติการใช้พาราควอตตั้งแต่ต้นทศวรรษ 2000[50]

---

[49] http://goldenagri.com.sg/…/GAR10-04-04-2017-GAR-Annual-Repo…
[50] http://www.simedarby.com/…/continuous-improv…/best-practices

- Wilmar บริษัทสัญชาติสิงคโปร์ มีพื้นที่ปลูกปาล์มรวม 241,892 แฮกตาร์ โดย 69% อยู่ในอินโดนีเซีย 24% อยู่ในมาเลเซีย และ 7% อยู่ในแอฟริกา บริษัทนี้เริ่มเฟสเอาท์พาราควอตตั้งแต่ปี 2008 และยกเลิกโดยสมบูรณ์ในปี 2011 รวมทั้งกำหนดให้บริษัทผู้ปลูกปาล์มอื่นๆที่จัดส่งวัตถุดิบให้ต้องยุติการใช้พาราควอตภายในปี 2015[51]
- IndoAgri ยักษ์ใหญ่อินโดนีเซีย ผู้ผลิตปาล์ม 335,000 แฮกตาร์ ประกาศ "นโยบายการผลิตปาล์มอย่างยั่งยืน 2017" เมื่อเร็วๆนี้ว่า จะยุติการใช้พาราควอตในทันที[52]

เครือข่ายและองค์กรที่กำหนดมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารปฏิเสธการใช้พาราควอตมากขึ้นและมากขึ้นเป็นลำดับ ตัวอย่างเช่น มาตรฐานผลิตภัณฑ์ปาล์มน้ำมันของ RSPO ซึ่งมีสมาชิกที่เป็นบริษัทและองค์กรต่างๆมากกว่า 3,000 องค์กรได้กำหนดให้การยุติการใช้พาราควอตอยู่ในมาตรฐานใหม่ที่เรียกว่า RSPO NEXT[53] ในขณะที่ยักษ์ใหญ่ผู้ผลิตผลไม้และผักรายใหญ่ของโลก เช่น Dole Food และ Chiquita ซึ่งมีพื้นที่ผลิตกล้วย และสับปะรดมหาศาลในลาตินอเมริกา และเอเชีย ประกาศแบนการใช้พาราควอต แล้วเช่นกัน

ข้ออ้างที่บอกว่าการแบนพาราควอตจะทำให้ผู้ผลิตปาล์มหรือผลิตผลเกษตรส่งออกของประเทศไทยเสียเปรียบไม่เป็นความจริง เพราะผู้ผลิตรายใหญ่ของโลกจำนวนมากประกาศยุติการใช้พาราควอตแล้ว การผลักดันให้ยกเลิกการแบนของกลุ่มผู้ได้ประโยชน์จากสารพิษต่างหากที่ทำให้ประเทศไทยไม่อาจแข่งขันได้

9. ผู้ตรวจการพิเศษด้านสิทธิมนุษยชนจากผลกระทบสิ่งแวดล้อมของวัตถุอันตราย องค์การสหประชาชาติประณามผู้ส่งออกพาราควอต

เมื่อวันที่ 22 สิงหาคม 2560 Baskut Tuncak ผู้ตรวจการพิเศษด้านสิทธิมนุษยชนจากผลกระทบสิ่งแวดล้อมของวัตถุอันตราย องค์การสหประชาชาติ แถลงประณามการส่งออกพาราควอตของบริษัทซินเจนทาซึ่งมีสำนักงานใหญ่อยู่ที่สวิตเซอร์แลนด์ และมีโรงงานผลิตพาราควอตอยู่ในประเทศสหราชอาณาจักรว่า[54]

---

[51] http://amnistia.org.ar/…/ASA2151842016ENGLISH-101-148-ilov…
[52] http://www.indofoodagri.com/…/Sustainable_Palm_Oil_Policy_2…
[53] http://www.rspo.org/news-and-events/news/rspo-introduces-advanced-addon-criteria-for-sustainable-palm-oil
[54] https://www.theguardian.com/global-development/2017/aug/22/uk-condemned-shocking-export-deadly-weedkiller-poorer-countries-paraquat

“น่าตระหนกมากที่สารพิษกำจัดศัตรูพืชซึ่งถูกแบนในยุโรปเพราะเหตุผลด้านสุขภาพและสิ่งแวดล้อม แต่กลับยังคงส่งออกไปยังประเทศที่มีกฎหมายและการบังคับใช้ที่อ่อนแอกว่า”

“สหราชอาณาจักรเป็นผู้นำในการแก้ปัญหาทาสยุคใหม่ แต่กลับตาบอดมองไม่เห็นผลกระทบต่อสิทธิมนุษยชนจากสารพิษที่มีที่มาจากห่วงโซ่อุปทานของตน”

ซินเจนทาผลิตพาราควอตจำนวน 41,000 ตันต่อปีจากโรงงานในเมืองฮัดเดอร์ส์ฟิลด์ ในสหราชอาณาจักร โดย 62% ส่งออกไปยังประเทศกำลังพัฒนา ทั้งๆที่สหราชอาณาจักรและยุโรปแบนสารพิษนี้มานานนับ ตั้งแต่ปี 2007 แล้ว

เหตุผลสนับสนุน
การยกเลิกคลอร์ไพริฟอส

1. คลอร์ไพริฟอสทำให้เกิดความผิดปกติด้านพัฒนาการสมอง เด็กมีไอคิวลดลงและสมาธิสั้น

คลอร์ไพริฟอสมีคุณสมบัติในการละลายในไขมันได้ดี จึงสามารถตรวจพบคลอร์ไพริฟอสบริเวณไขมันและเนื้อเยื่อไขมันในปริมาณสูง และสามารถถ่ายทอดจากแม่ไปสู่ทารกได้ โดยการศึกษาทางระบาดวิทยาพบว่าแม่ที่รับสัมผัสคลอร์ไพริฟอสพบการตกค้างของสารนี้ในทารกและมีโอกาสกระจายตัวไปยังส่วนต่างๆ ของทารกรวมทั้งสมอง [55]

ตัวอย่างรายงานผลกระทบของคลอร์ไพริฟอสต่อความผิดปกติของสมองทารกในครรภ์ที่รวบรวมจากงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารนานาชาติที่ผ่านกระบวนการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญพบว่า

- การรับสัมผัสคลอร์ไพริฟอสในวัยเด็กมีความสัมพันธ์กับความผิดปกติด้านพัฒนาการ โดยเด็กและวัยรุ่นอายุระหว่าง 12-18 ปี ที่มีการรับสัมผัสคลอร์ไพริฟอสมีผลการทดสอบที่แย่กว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่มีการรับสัมผัส ทั้งนี้ตัวชี้วัดที่ประกอบด้วยการทดสอบการให้เหตุผลและความจำระยะสั้น การมีสมาธิจดจ่อกับสิ่งที่ทำ แสดงผลที่ต่ำกว่าอย่างชัดเจนในกลุ่มที่รับสัมผัสคลอร์ไพริฟอสที่มีระดับเมตาบอไลท์ที่สูงในปัสสาวะ[56]
- การศึกษาทางระบาดวิทยาเพื่อประเมินความเสี่ยงการรับสัมผัสคลอร์ไพริฟอสต่อการแสดงออกของผลพัฒนาการด้านพฤติกรรมประสาท ในการศึกษารูปแบบการติดตามไปข้างหน้า (prospective cohort study) โดยการทดสอบความคิด (cognitive) และพัฒนาการเคลื่อนไหว (motor development) ในเด็กที่อายุต่างๆ ได้แก่ที่ 12, 24 และ 36 เดือน (ใช้ Bayley Scales of Infant Development II) และทดสอบพฤติกรรมที่อายุ 36 เดือน (ใช้ Child Behavior Checklist) จำนวน 254 รายเปรียบเทียบกับระดับคลอร์ไพริฟอสในเลือดจากสายสะดือพบว่าเด็กที่มีการรับสัมผัสระดับคลอร์ไพริฟอสสูงในระหว่างที่แม่ตั้งครรภ์

---

[55] Whyatt, R.M., Camann, D., Perera, F.P., Rauh, V.A., Tang, D., Kinney, P.L. Garfinkel, R., Andrews, H., Hoepner, L., Barr, D.B. 2005. Biomarkers in assessing residential insecticide exposures during pregnancy and effects on fetal growth. Toxicol. Appl. Pharmacol. 206:246-54.

[56] Rohlmand D.S., Ismail, A.A., Abdel-Rasoul, G., Lasarev, M., Henday, O., Olson, J.R. 2014. Characterizing exposures and neurobehavioral performance in Egyptian adolescent pesticide applicators. Metab Brain Dis. 29(3):845-55.

(มากกว่า 6.17 พิโคกรัม/กรัมพลาสมา) มีค่าคะแนนของ Bayley Psychomotor Development Index และ Bayley Mental Development ที่แสดงถึงพัฒนาการด้านระบบประสาทในช่วงอายุ 3 ปีแรกต่ำกว่าเด็กที่มีระดับคลอร์ไพริฟอสต่ำอย่างชัดเจน และเด็กกลุ่มนี้ยังมีการพัฒนาการด้านทักษะ (Psychomotor Development Index) และการพัฒนาด้านจิตใจ (Mental Development Index) ที่ช้า สมาธิสั้น (attention-deficit/hyperreactivity disorder problems) และปัญหาด้านความบกพร่องของพัฒนาการแบบรอบด้าน (pervasive development disorder problems) ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นถึง ความสัมพันธ์ที่ชัดเจนถึงการรับสัมผัสคลอร์ไพริฟอสในแม่ที่ตั้งครรภ์และส่งผลต่อการพัฒนาของระบบประสาทของตัวอ่อนในครรภ์ เป็นผลให้เกิดผลกระทบระยะยาวภายหลังการคลอดโดยเฉพาะการเกิดความเชื่องช้าของพัฒนาการด้านทักษะพื้นฐาน[57]

- ในการศึกษาที่ดูผลคล้ายกันในระยะยาวขึ้น เป็นการศึกษาที่มีการติดตามกลุ่มเด็กไปจนอายุ 9 ปี โดยเริ่มต้นจากการตรวจตัวอย่างปัสสาวะของสตรีตั้งครรภ์ในไตรมาสที่ 3 จำนวน 360 ราย นำไปตรวจวัดระดับเมตาบอไลท์ของสารกำจัดศัตรูพืชกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต จากนั้นเป็นการติดตามเด็กหลังคลอดตั้งแต่เมื่ออายุ 12 เดือน (200 ราย) 24 เดือน (276 ราย) และ 6-9 ปี (169 ราย) และทำการประเมินการพัฒนาทางระบบประสาท ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า การรับสัมผัสสารกำจัดศัตรูพืชกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต (คลอร์ไพริฟอสและ ไดอะซินอน) มีความสัมพันธ์เชิงลบกับพัฒนาการด้านการเรียนรู้ (cognitive development) นั่นคือในรายที่มีการรับสัมผัสสารกำจัดศัตรูพืชกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตในขนาดสูง จะมีพัฒนาการด้านการเรียนรู้ต่ำ ผลดังกล่าวเริ่มเห็นได้ตั้งแต่อายุ 12 เดือน ในช่วงเด็กตอนปลาย[58]

- นอกจากนี้ยังมีการศึกษาผลต่อพัฒนาการด้านสติปัญญา (intellectual) โดยการตรวจวัดระดับ dialkyl phosphate (DAP) metabolites ในปัสสาวะที่เก็บจากสตรีตั้งครรภ์และจากเด็กอายุ 6 เดือนและ 1 2 3.5 และ 5 ขวบเพื่อแสดงการรับสัมผัสคลอร์ไพริฟอส จากนั้นทำการทดสอบ IQ โดยใช้ Wechsler Intelligence Scale for Children ในเด็กจำนวน 329 รายที่อายุ 7 ขวบ และทำการวิเคราะห์ระดับการศึกษาและระดับสติปัญญาของแม่ สภาพแวดล้อมที่อยู่อาศัยและ language of cognitive assessment ผล

[57] Rauh, V.A., Garfinkel, R., Perera, F.P., Andrews, H.F., Hoepner, L., Barr, D.B., Whitehead, R., Tang, D., Whyatt, R.W. 2006. Impact of prenatal chlorpyrifos exposure on neurodevelopment in the first 3 years of life among inner-city children. Pediatrics. 118(6): e1845-59.

[58] Engel, S.M., Wetmur, J., Chen, J., Zhu, C., Barr, D.B., Canfield, R.L., Wolff, M.S. 2011. Prenatal exposure to organophosphates, paraoxonase 1, and cognitive development in childhood. *Environ Health Perspect.* 119:1182-1188.

การศึกษาแสดงให้เห็นว่า ระดับความเข้มข้นเฉลี่ยของ DAP ในปัสสาวะจากแม่ที่เก็บระยะก่อนคลอดมีความสัมพันธ์กับพัฒนาด้านสติปัญญาที่แย่ (poor intellectual development) ของลูกที่เกิดมาทั้ง working memory, processing speed, verbal comprehension, perceptual reasoning และ Full-Scale intelligence quotient (IQ) เด็กในกลุ่มที่แม่มีช่วงระดับ DAP สูงสุดมีค่าเฉลี่ย IQ ต่ำว่ากลุ่มที่แม่มีช่วงระดับ DAP ต่ำสุดประมาณ 7 คะแนน บทสรุปจากการศึกษานี้เน้นย้ำถึงผลกระทบของคลอร์ไพริฟอสต่อพัฒนาการทางสมองด้านสติปัญญาและการเรียนรู้ในเด็กที่มีการรับสัมผัสคลอร์ไพริฟอสระหว่างที่อยู่ในครรภ์แม่[59]

- รายงานวิจัยที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการได้รับคลอร์ไพริฟอสช่วงก่อนคลอดกับการพัฒนาทางสมองเมื่อเด็กเติบโตจนอายุ 7 ปี มีการตรวจวัดระดับสคลอร์ไพริฟอสในเลือดจากสายสะดือและติดตามพัฒนาการทางระบบประสาทเป็นเวลา 7 ปีในเด็กจำนวน 265 คน พบความบกพร่องของ Working Memory Index และ Full-Scale IQ ที่มาจากการรับสัมผัสคลอร์ไพริฟอสระยะก่อนคลอด โดยค่าเฉลี่ยทุกๆ 4.61 พิโคกรัม/กิโลกรัมของการรับสัมผัสคลอร์ไพริฟอส ค่า Full-Scale IQ ลดลงประมาณ 1.4% และ working memory ลดลงประมาณ 2.8% ผลการศึกษาแบบติดตามเป็นระยะเวลายาวนานถึง 7 ปีของการศึกษาครั้งนี้แสดงข้อมูลยืนยันการศึกษาก่อนหน้านี้ถึงผลกระทบจากการได้รับสัมผัสคลอร์ไพริฟอสในแม่ที่เป็นเกษตรกรต่อความสามารถในการเรียนรู้และสติปัญญาในระยะยาวของลูก[60]

2. **คลอร์ไพริฟอสส่งผลกระทบต่อการทำงานของต่อมไร้ท่อ** (EDC)

การศึกษาในสัตว์ทดลองที่ได้รับสัมผัสคลอร์ไพริฟอสในขนาดที่มีโอกาสรับสัมผัสในสิ่งแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงพัฒนาการของต่อมไร้ท่อทำให้เกิดความผิดปกติ มีการลดลงของระดับฮอร์โมนเพศ (เอสโตรเจน โปรเจสเตอโรน ลูติไนซิงฮอร์โมน) รวมถึงคลอร์ไพริฟอสเองแสดงผลคล้ายเอสตราไดออลในสัตว์ทดลอง ใน

[59] Bouchard, M.F., Chevrier, J., Harley, K.G., Kogut, K., Vedar, M., Calderon, N., Trujillo, C., Johnson, C., Bradman, A., Barr, D.B., Eskenazi, B. 2011. Prenatal exposure to organophosphate pesticides and IQ in 7-Year-old children. *Environ Health Perspect*. 119:1189-95.

[60] Rahu, V., Arunajadai, S., Horton, M., Perera, F., Hoepner, L., Barr, D.B., Whyatt, R. 2011. Seven-year neurodevelopment scores and prenatal exposure to chlorpyrifos, a common agricultural pesticide. *Environ. Health Perspect.* 119(8):1196-201.

การศึกษาครั้งนี้นักวิจัยสรุปว่า คลอร์ไพริฟอสส่งผลเสียต่อต่อมน้ำนม (mammary gland) และอาจเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งเต้านม[61]

การทดสอบโดยใช้เซลล์ไลน์ในห้องปฏิบัติการยังพบว่าคลอร์ไพริฟอสมีคุณสมบัติเป็นสารต้านแอนโดรเจน (potent anti-androgenic compound) โดยมีผลลดการสร้างฮอร์โมนเทสโทสเตอโรนซึ่งเป็นฮอร์โมนเพศชายหลัก โดยสรุปงานวิจัยนี้แสดงให้เห็นผลเสียร้ายแรงของคลอร์ไพริฟอสต่อระบบสืบพันธุ์โดยการรบกวนการสร้างฮอร์โมนเพศชาย[62]

3. เพิ่มการเจริญเติบโตของเซลล์มะเร็งลำไส้

จากสถิติการป่วยเป็นมะเร็งลำไส้ของคนไทยเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จึงเกิดคำถามว่าสารเคมีที่ตกค้างในผลิตผลทางการเกษตรมีความเกี่ยวข้องหรือไม่ เนื่องจากสารกำจัดศัตรูพืชชนิดออร์กาโนฟอสเฟตที่ใช้กันมากในประเทศไทยและระบบโคลิเนอร์จิกมีบทบาทสำคัญในการควบคุมการทำงานของระบบทางเดินอาหาร งานศึกษาวิจัยของสถาบันวิจัยจุฬาภรณ์พบว่าคลอร์ไพริฟอสเพิ่มการเจริญเติบโตของเซลล์มะเร็งลำไส้ H-29 ผ่านตัวรับ EGFR (Epidermal growth factor receptor)

ยิ่งไปกว่านั้นการศึกษาที่เชื่อมโยงผลของคลอร์ไพริฟอสต่อการเจริญเติบโตของเซลล์มะเร็งลำไส้ตามประเด็นนี้ เป็นผลจากการศึกษาที่ทดสอบในห้องปฏิบัติการที่แสดงกลไกออกฤทธิ์ของคลอร์ไพริฟอสต่อการกระตุ้นกระบวนการ phosphorylation ของ EGFR และ ERK1/2 ซึ่งส่งผลให้มีการกระตุ้นการแบ่งตัว (growth promotion) ของเซลล์มะเร็งลำไส้ H508 ผลที่เกิดขึ้นดังกล่าวถึงแม้ว่าอาจมีแนวโน้มความเป็นไปได้ที่จะทำให้เกิดปรากฏการณ์เดียวกันในมนุษย์โดยเฉพาะผู้ที่มีความผิดปกติของการแบ่งตัวของเซลล์หรือเป็นผู้ป่วยมะเร็งอยู่แล้ว การศึกษาเพื่อยืนยันว่าผลการเพิ่มการเจริญเติบโตของเซลล์มะเร็งลำไส้ในมนุษย์จึงอาจมีการศึกษาเพิ่มเติมเชิงระบาดวิทยาต่อไป[63]

[61] Ventura, C., Nieto, M.R., Bourguignon, N., Lux-Lantos, V., Rodriguez, H., Cao, G., Rnadi, A., Cocca, C., Nunez, M. 2016. Pesticide chlorpyrifos acts as an endocrine disruptor in adult rats causing changes in mammary gland and hormonal balance. J. Steroid Biochem. Mol. Biol. 156:1-9.
[62] Vismanath, G., Chatterjee, S., Dabral, S., Nanguneri, S.R., Divya, R., Roy, P. 2010. Anti-androgenic endocrine drisupting activities of chlorpyrifos and piperophos. J. Steroid Biochem. Mol. Biol. 120(1):22-9.
[63] Suriyo T, Tachachartvanich P, Visitnonthachai D, Watcharasit P, Satayavivad J. 2015. Chlorpyrifos promotes colorectal adenocarcinoma H508 cell growth through the activation of EGFR/ERK1/2 signaling pathway but not cholinergic pathway. Toxicology. 338:117-29.

การศึกษาเพื่อหาความสัมพันธ์ของการใช้สารกำจัดศัตรูพืชและการเกิดมะเร็งลำไส้ใหญ่และทวารหนักในเกษตรกร 56,813 คน ซึ่งไม่เคยมีประวัติเป็นมะเร็งชนิดนี้ ในจำนวนสารกำจัดศัตรูพืช 50 ชนิดพบว่าคลอร์ไพริฟอสเป็นสารกำจัดศัตรูพืชที่จัดว่ามีความเสี่ยงสูง โดยเพิ่มความเสี่ยงของการเกิดมะเร็งทวารหนักเป็น 2.7 เท่า (95% confidence internal 1.2-6.4)[64]

4. พบตกค้างสูงสุดอันดับหนึ่งในกลุ่มสารกำจัดแมลง

รายงานการสำรวจที่น่าเชื่อถือได้พบว่าสารพิษนี้ตกค้างในผักและผลไม้ในประเทศไทยมากที่สุด โดยเฉพาะในกลุ่มสารกำจัดแมลง เช่น

- งานวิจัยของคณะแพทย์ศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา[65] ซึ่งสำรวจผักตัวอย่างจากฟาร์ม 27 แห่ง ตลาด 106 แห่ง และซุปเปอร์มาร์เกต 1 แห่งบริเวณรอบกว๊านพะเยาระหว่างเดือนสิงหาคมถึงกันยายน 2556 พบว่าตัวอย่างสารกำจัดศัตรูพืชที่พบการปนเปื้อนในผักตัวอย่างจากฟาร์มมากที่สุดคือคลอร์ไพริฟอส (50%) มาลาไธออน (31.8% โมโนโครโตฟอส (31.8%) ไดอะซินอน (13.6%) โอเมทโธเอท (13.6%) และ ไดโครโตฟอส (9.1%) ส่วนผักจากตลาดพบการปนเปื้อนคลอร์ไพริฟอส (33.9%) ไดอะซินอน (18.6%) พาราไธออน-เมทิล (3.4%) โพรฟีโนฟอส (3.4%) ไพริมิฟอส-เอทิล (3.4%) และเฟนิโตรไธออน (1.7%) และผักจากซุปเปอร์มาร์เกตพบการปนเปื้อนคลอร์ไพริฟอส (33.3%) และ ไดอะซินอน (66.7%) ในจำนวนผักตัวอย่างทั้งหมดที่ตรวจพบ มีการพบคลอร์ไพริฟอสมากที่สุดจากทุกแหล่ง ตัวอย่างผักที่มีการตรวจพบคลอร์ไพริฟอสในระดับสูง เช่น กระเทียม (7.785 mg/kg) มะนาว (2.423 mg/kg) กะหล่ำปลี (Chinese cabbage) (2.864 mg/kg) ผักแพว (Vietnamese coriander) (1.308 mg/kg) เป็นต้น
- รายงานวิจัยของมหาวิทยาลัยมหิดล[66] ที่มีการตีพิมพ์ผลการตรวจการปนเปื้อนสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในผักกะหล่ำ (Chinese kale; *Brassical oleracea*) โดยการสำรวจจากตัวอย่างจำนวน 117 ตัวอย่างจากตลาดในจังหวัดนครปฐมและตรวจหาสารเคมีกำจัดศัตรูพืชจำนวน 28 ชนิดโดยวิธี multiresidual

[64] Lee WJ, Sandler DP, Blair A, Samanic C, Cross AJ, Alavanja MC. 2007. Pesticide use and colorectal cancer risk in the Agricultural Health Study. *Int J Cancer.* 121(2): 339-46.

[65] Sapbamrer, R., Hongsibsong, S. 2014. Organophosphorus pesticide residues in vegetables from farms, markets and a supermarket around Kwan Phayao lake of northern, Thailand. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 67:60-7.

[66] Wanwimolruk, S., Kanchanamayoon, O., Phopin, K., Prachayasittikul, V. 2015b. Food safety in Thailand 2: pesticide residue found in Chinese kale (Brassica oleracea), a commonly consumed vegetable in Asian countries. *Sci. Total Environ.* 532:447-55.

extraction ร่วมกับ GC-MS/MS ผลการศึกษาแสดงการตรวจพบสารเคมีจำนวน 12 ชนิด 85% ของตัวอย่างที่ตรวจทั้งหมด ในจำนวนนี้มี 34 ตัวอย่าง (29%) ที่ตรวจพบการปนเปื้อนคลอร์ไพริฟอส คาร์โบฟูราน คลอร์โรทาโลนิล ไซเปอร์เมทริน ไดเมทโธเอท เมทาแลกซิล โพรฟีโนฟอส ในขนาดที่สูงกว่า MRLs แสดงให้เห็นว่าผักที่มีจำหน่ายในท้องตลาดยังมีการปนเปื้อนสารเคมีที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ[67]

- รายงานการสุ่มตัวอย่างผักผลไม้ในตลาดค้าส่งและห้างสรรพสินค้าของ Thai-PAN พ.ศ. 2559 จำนวนตัวอย่างรวม 296 ตัวอย่าง ส่งวิเคราะห์สารพิษตกค้าง 478 ชนิด พบคลอร์ไพริฟอสตกค้างเกินค่า MRLs สูงเป็นอันดับหนึ่งของกลุ่มสารกำจัดแมลง โดยพบตกค้างในผัก ได้แก่ พริกแดง กะเพรา ถั่วฝักยาว คะน้า แตงกวา และมะเขือเทศ ซึ่งในกะเพราพบคลอร์ไพริฟอสตกค้างสูงกว่าค่า MRL สูงสุด 110 เท่า และพบตกค้างในผลไม้ ได้แก่ ส้มสายน้ำผึ้ง แตงโม และฝรั่ง

ผลการสำรวจจากงานวิจัยนี้และงานวิจัยอื่นๆ ทั้งในและต่างประเทศแสดงข้อมูลให้เห็นถึงระดับการปนเปื้อนคลอร์ไพริฟอสในผักสำหรับบริโภคในสัดส่วนที่สูงและในปริมาณที่สูง เป็นการเน้นย้ำระดับความเสี่ยงจากการรับสัมผัสคลอร์ไพริฟอสที่อาจทำให้เกิดอันตรายแก่ผู้ที่บริโภคพืชผักทั่วไปได้

5. สหราชอาณาจักร สหรัฐอเมริกา จีน และหลายประเทศห้ามใช้ในผักผลไม้

- สหราชอาณาจักรประกาศห้ามใช้คลอร์ไพริฟอสทั้งหมดตั้งแต่วันที่ 1 เมษายน 2016[68] ยกเว้นการใช้กับแปลงต้นอ่อนพืชสกุล Brassica (กะหล่ำปลี/ผักกาด)ที่ใช้เครื่องฉีดพ่นอัตโนมัติเท่านั้น ทั้งนี้เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานความปลอดภัยใหม่ของสหภาพยุโรป
- ประเทศสหรัฐอเมริกา โดย US EPA ได้ออกข้อบังคับ ห้ามใช้คลอร์ไพริฟอส (Prohibited) ในช่วงระยะหลังการออกดอกของการผลิตแอปเปิ้ล และการผลิตมะเขือเทศตั้งแต่ปี 2000 และจำกัดการใช้งานคลอร์ไพริฟอส (Limited uses) ในผลไม้จำพวกส้ม และถั่วยืนต้น ตั้งแต่ปี 2002[69]

[67] Wanwimolruk, S., Kanchanamayoon, O., Boonpangrak, S., Prachayasittikul, V. 2015a. Food safety in Thailand 1: it is safe to eat watermelon and durian in Thailand. *Environ. Health Prev. Med.* 20(3):204-15.
[68] http://www.hse.gov.uk/pesticides/news/information-update-0316.htm
[69] United States Environmental Protection Agency. Interim Reregistration Eligibility Decision for Chlorpyrifos: Regulation History. 2002. Available from: https://www3.epa.gov/pesticides/chem_search/reg_actions/reregistration/red_PC-059101_1-Jul-06.pdf

- ประเทศจีน ตั้งแต่ปี 2013 รัฐบาลจีนประกาศระงับการขึ้นทะเบียนคลอร์ไพริฟอสใหม่ สำหรับการใช้ในการเพาะปลูกผัก ส่วนทะเบียนเก่าที่ขึ้นทะเบียนไว้แล้ว ให้มีการถอนการขึ้นทะเบียนตั้งแต่เดือนธันวาคม 2014 และห้ามการใช้งานคลอร์ไพริฟอสสำหรับการเพาะปลูกผักโดยสิ้นเชิงตั้งแต่เดือนธันวาคม 2016 เป็นต้นไป ตามประกาศกระทรวงเกษตรหมายเลข 2032[70] ทั้งนี้ เนื่องมาจากการตกค้างในผักที่มากเกิน อาจทำให้เกิดความเสี่ยงจากการรับประทานผักได้[71]

6. US EPA **ห้ามใช้ในบ้านเรือนและเตรียมยกเลิกค่า** MRLs **ในอาหาร**

การใช้คลอร์ไพริฟอสในบ้านเรือนในสหรัฐอเมริกา มีการยกเลิกไปในปี 2001 และมีการลดการใช้อย่างต่อเนื่องในสหภาพยุโรป US EPA ได้ออกข้อบังคับเพื่อจำกัดการใช้งานคลอร์ไพริฟอสในหลายรูปแบบดังนี้[72]

- ยกเลิกการใช้คลอร์ไพริฟอส (Canceled) ในครัวเรือน และพื้นที่โดยรอบ ยกเว้นการใช้เพื่อเป็นเหยื่อกำจัดมดและแมลงสาบที่บรรจุอยู่ในหีบห่อที่สามารถป้องกันเด็กมาสัมผัสได้ ส่วนการใช้เพื่อกำจัดปลวกให้จำกัดการใช้งาน (Limited uses) อยู่ที่ 0.5% ของสารละลาย ส่วนการใช้งานหลังการก่อสร้างในทุกส่วนและบางส่วนของบ้าน ให้ยกเลิกการใช้งาน (Canceled) ตั้งแต่ปี 2000 ส่วนการใช้งานก่อนการก่อสร้างให้ยกเลิกไปก่อน ตั้งแต่ปี 2005 จนกว่าจะมีข้อมูลการรับสัมผัสที่ยอมรับได้
- ยกเลิกการใช้คลอร์ไพริฟอส (Canceled) ในพื้นที่ซึ่งเด็กสามารถรับสัมผัสคลอร์ไพริฟอสได้ ทั้งพื้นที่ในอาคาร และนอกอาคาร เช่น โรงเรียน สนามเด็กเล่น หรือสวนสาธารณะ
- ลดอัตราการใช้งานคลอร์ไพริฟอส (Reduce application rate) ในพื้นที่นอกอาคารที่เด็กไม่สามารถรับสัมผัสได้ลง เช่น สนามกอล์ฟ พื้นที่ถนน พื้นที่โรงงานอุตสาหกรรม ส่วนการนำคลอร์ไพริฟอสไปใช้งานเพื่อการควบคุมแมลงพาหะนำโรคเช่น ยุง หรือมด ให้อยู่ในการใช้งานของผู้เชี่ยวชาญเท่านั้น

คณะทำงาน EPA ในสมัยประธานาธิบดีบารัค โอบามาได้เสนอการห้ามการใช้คลอร์ไพริฟอสในปี 2015 พอถึงรัฐบาลสหรัฐภายใต้การนำของโดนัล ทรัมป์ กลับประกาศเลื่อนการแบนออกไป โดยที่ประธาน EPA คนใหม่ “สก็อต พรุทท์” ไม่สามารถเปิดเผยเอกสารชี้แจงเหตุผลที่ล้มเลิกข้อเสนอเดิมของ EPA ที่จะมีการ

[70] China Pesticide Information Network, Institute Control of Agrochemicals, Ministry of Agriculture. Announcement No. 2032 of the Ministry of Agriculture. 2013. Available from: http://www.chinapesticide.gov.cn/zwgk/2290.jhtml
[71] AgroNews. The list of pesticides banned or restricted in China. 2014. Available from: http://news.agropages.com/News/NewsDetail---12209.htm
[72] United States Environmental Protection Agency. Interim Reregistration Eligibility Decision for Chlorpyrifos: Regulation History. 2002. Available from: https://www3.epa.gov/pesticides/

พิจารณายกเลิกคลอร์ไพริฟอสภายในเดือนมีนาคม 2560 ได้[73] มีการเปิดเผยในสื่อหลายฉบับในสหรัฐอเมริกาว่าประธานของ EPA ได้นัดหมายพบปะกับ CEO ของบริษัท Dow เจ้าของผลิตภัณฑ์รายใหญ่เป็นการส่วนตัวเมื่อ 20 วันก่อนหน้าที่เขาจะประกาศเลื่อนการแบนสารพิษนี้[74]

ล่าสุดมีการเคลื่อนไหวของรัฐต่างๆ เช่น Massachusetts, Maryland, Vermont, Washington และ District of Columbia เพื่อร่วมดำเนินการฟ้องร้อง EPA ต่อการดำเนินการอย่างไม่ชอบดังกล่าว[75]

[73] http://www.truth-out.org/news/item/40154-pruitt-s-rejection-of-chlorpyrifos-ban-seems-based-on-alternative-facts
[74] http://www.latimes.com/business/la-fi-epa-pesticide-dow-20170627-story.html
[75] http://fortune.com/2017/07/06/states-sue-epa-dow-pesticide/

เหตุผลสนับสนุน

การจำกัดการใช้ไกลโฟเซต

1. องค์การอนามัยโลกกำหนดให้เป็นสารที่น่าจะก่อมะเร็ง (2A)

สถาบันวิจัยมะเร็งนานาชาติภายใต้องค์การอนามัยโลก (The International Agency for Research on Cancer: IARC/WHO) เผยแพร่รายงานเมื่อวันที่ 20 มีนาคม 2558 กำหนดให้ ไกลโฟเซตเป็น "สารที่น่าจะก่อมะเร็ง" (probably carcinogenic to humans) ในมนุษย์ (Category 2A) เนื่องจากมีหลักฐานเพียงพอ (sufficient evidence) ว่าก่อมะเร็งในสัตว์ทดลอง และหลักฐานที่หนักแน่น (strong evidence) ว่าก่อให้เกิดความผิดปกติของสารพันธุกรรม (ทำลายยีนและ/หรือโครโมโซม)[76]

ตัวอย่างงานวิจัยสำคัญที่ทำในประเทศไทยและแพร่หลายไปทั่วโลก คืองานวิจัยของสถาบันวิจัยจุฬาภรณ์ ที่ตีพิมพ์ในวารสาร Food and Chemical Toxicology ในปี 2013 พบว่าไกลโฟเซตสามารถกระตุ้นการเจริญเติบโตของเซลล์มะเร็งเต้านมชนิดพึ่งพาฮอร์โมนเอสโตรเจนได้<u>ในปริมาณที่ต่ำมากและเป็นช่วงที่พบได้ในสิ่งแวดล้อม</u> ผู้วิจัยคณะนี้พบว่าสารไกลโฟเซตระดับต่ำทำให้เซลล์มะเร็งที่ไวต่อเอสโตรเจนเพิ่มจำนวนขึ้น 5-13 เท่า (ซึ่งส่วนใหญ่แล้วเซลล์มะเร็งเต้านมในมนุษย์จะไวต่อเอสโตรเจน)[77]

2. ไกลโฟเซตที่รวมตัวกับโลหะหนัก ก่อให้เกิดโรคไตเรื้อรัง

ผลงานวิจัยของ Dr.Channa Jayasumana นักวิชาการชาวศรีลังกาที่ได้ตีพิมพ์ในวารสาร BMC ซึ่งเป็นวารสารเกี่ยวกับภาวะโรคไต พบว่าไกลโฟเซตสามารถจับตัวกับโลหะหนักได้ง่าย และเข้าไปสะสมในร่างกาย เมื่อเปรียบเทียบไตของผู้ป่วยกับคนปกติ พบว่า ผู้ป่วยมีเนื้อเยื่อไตน้อยกว่าคนปกติมากเนื่องจากสารนี้เข้าไปทำลายเนื้อเยื่อไต ยิ่งไปกว่านั้นในเขตภูมิอากาศร้อนชื้น สารไกลโฟเซตสามารถสะสมอยู่ในดินเป็นทศวรรษ ใน

---

[76] https://www.iarc.fr/en/media-centre/iarcnews/pdf/Q&A_Glyphosate.pdf

[77] Thongprakaisang S, Thiantanawat A, Rangkadilok N, Suriyo T, Satayavivad J. 2013. Glyphosate induces human breast cancer cells growth via estrogen receptors. *Food and Chemical Toxicology*.59: 129-136.

แต่ละประเทศที่อยู่ในเขตร้อนชื้นจึงจำเป็นต้องวิจัยหาระยะเวลาการสลายตัวของไกลโฟเซตเองไม่สามารถอ้างอิงจากงานวิจัยตะวันตกได้[78] [79]

งานวิจัยชิ้นนี้เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้รัฐบาลศรีลังกาแบนไกลโฟเซตในที่สุด

3. สมาคมต่อมไร้ท่อสหรัฐอเมริการะบุว่าไกลโฟเซตเป็นสารที่รบกวนการทำงานของระบบต่อมไร้ท่อ (EDC)

งานวิจัยทางวิทยาศาสตร์หลายชิ้น[80]แสดงให้เห็นว่าไกลโฟเซตเป็นตัวรบกวนการทำงานของต่อมไร้ท่อเมื่อได้รับในปริมาณที่ต่ำมาก เนื่องจากสารเคมีในปริมาณเพียงเล็กน้อยสามารถออกฤทธิ์เหมือนฮอร์โมน และรบกวนการทำงานของระบบฮอร์โมนได้ เช่นเดียวกับงานศึกษาวิเคราะห์เชิงระบบ จากงานวิจัยจำนวนมาก (meta analysis) ที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสาร Endocrine Reviews (2012) ที่องค์การอนามัยโลกและโครงการสิ่งแวดล้อมแห่งสหประชาชาติจัดทำขึ้น อธิบายสารที่รบกวนการทำงานของระบบต่อมไร้ท่ออย่างชัดเจนว่าสารเหล่านี้จะมีความเป็นพิษมากขึ้นเมื่อได้รับในปริมาณต่ำ และบ่อยครั้งเป็นปริมาณต่ำที่สุด[81]

งานวิจัยชิ้นหนึ่งพบว่า ไกลโฟเซตที่มีความเข้มข้นต่ำ มีผลขัดขวางการแสดงลักษณะของเพศหญิง (Estrogenic effect) โดยมีแนวโน้มที่จะเป็นตัวขัดขวางการทำงานของระบบต่อมไร้ท่อและเป็นซีโนฮอร์โมนหรือที่เรียกว่าซีโนเอสโตรเจน ซึ่งเป็นสารประกอบที่เกี่ยวโยงกับโรคมะเร็งเต้านมและภาวะเริ่มเจริญพันธุ์ก่อนวัย โดยราวด์อั้พและไกลโฟเซตที่ความเข้มข้นต่ำกว่า 1 mg/L สามารถยับยั้งการทำงานของต่อมไร้ท่อ ทำให้ปริมาณฮอร์โมนเทสโทสเทอโรน (Testosterone) ลดลง 35%[82]

---

[78] Channa Jayasumana et al. 2015. Drinking well water and occupational exposure to Herbicides in aassociated with chronic with chronic kidney disease, in Padavi-Sripura, Sri Lanka. Environmental Health. 14:6. http:www.ehjournal.net/content/14/1/6.

[79] Channa Jayasumana, Sarath Gunatilake and Sisira Siribaddana. 2015. Simultaneous exposure to multiple heavy matals and glyphosate may contribute to Sri Lankan agricultural nephropathy. BMC Nephrology. 16:103. DOI 10.1186/s12882-015-0109-2.

[80] Mnif W, Hassine AIH, Bouaziz A, Bartegi A, Thomas O, Roig B. 2011. Effect of Endocrine Disruptor Pesticides: A Review. Int. J. *Environ. Res. Public Health*. 8. 2265-2303; doi:10.3390/ijerph8062265

[81] Laura N.Vandenberg et al., 2012. Hormones and Endrocrine-Disrupting Chemicals: Low-Dose Effects and Nonmonotonic Dose Responses. *Endrocrine Reviews* 33, no.3: 378-455.

[82] E Clair et al. 2011. A Glyphosate-Based Herbicide Induces Necrosis and Apoptosis in Mature Rat Testicular Cells in Vitro, and Testosterone Decrease at Lower Levels. Toxicol In Vitro 26 (2): 269-279.

มีรายงานว่าไกลโฟเซตมีผลกระทบต่อเอนไซม์ถึง 291 ชนิด[83] ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์อะโรมาเทส ซึ่งมีความสำคัญในขบวนการผลิตฮอร์โมนเอสโตรเจน ส่งผลต่อการทำงานของระบบต่อมไร้ท่อ[84] และมีผลต่อระบบสืบพันธุ์ของมนุษย์[85]

การยกเลิกการใช้สารประเภทนี้อาจเป็นสิ่งจำเป็นมากยิ่งขึ้นทุกที เนื่องจากสมมุติฐานเดิมที่ว่าความเป็นพิษของสารจะลดลงเมื่อปริมาณลดลงอาจไม่เป็นจริงเสมอไป[86]

4. ไกลโฟเซตสัมพันธ์กับการเกิดโรคหลายชนิดเพิ่มมากขึ้น เช่น เบาหวาน โรคอ้วน อัลไซเมอร์ และทำให้เซลล์รกได้รับความเสียหาย

ผลการศึกษาขององค์การอนามัยโลกและโครงการสิ่งแวดล้อมแห่งสหประชาชาติ พบว่าสารเคมีที่รบกวนการทำงานของต่อมไร้ท่อเหล่านี้เชื่อมโยงกับปัญหาสุขภาพมากมาย ไม่ว่าจะเป็นปัญหาการสืบพันธุ์ ปัญหาระหว่างตั้งครรภ์ เป็นต้น แม้จะมีปัจจัยหลายอย่างที่มีส่วนก่อให้เกิดปัญหาดังกล่าว แต่ก็ไม่สามารถอธิบายการเพิ่มขึ้นของปัญหาเหล่านี้ได้ทั้งหมด

หนึ่งในงานวิจัยรอบด้านที่ได้รับการยอมรับจากนักวิทยาศาสตร์ด้วยกันและตีพิมพ์ในวารสาร Entropy ปี 2013 ที่ระบุถึงการยับยั้งเอนไซม์ไซโตโครม P450 (CYP) ของไกลโฟเซต ซึ่งเป็นเอนไซม์ที่มีหน้าที่สำคัญในการกำจัดพิษของสารแปลกปลอมที่เข้าสู่ร่างกาย ดังนั้นไกลโฟเซตจึงมีความสามารถในการก่อโรคและความผิดปกติต่างๆจากการที่เซลล์ทั่วร่างกายถูกทำลายและระบบเมทาบอลิซึมถูกรบกวน จึงเป็นหลักฐานตอกย้ำความเชื่อมโยงการได้รับไกลโฟเซตกับโรคสมัยใหม่ที่หลากหลายไม่ว่าจะเป็นโรคอ้วน เบาหวาน ออทิสซึม อัลไซเมอร์ และมะเร็ง[87] นอกจากนี้งานวิจัยของ Samsel และ Seneff แสดงให้เห็นว่าไกลโฟเซตเป็น Antibiotic

---

[83] Huber D. Failed Promises; Flawed Science: Interactions of Glyphosate and GMOs on Soil, Plant, Animal & Human Health. Oral Presentation, UK Houses of Parliament, 18th Junes 2014. http://agroecology-appg.org/ourwork/rounding-up-glyphosate-is-it-really-safe/

[84] Richard, S.; Moslemi, S.; Sipahutar, H.; Benachour, N.; Seralini, G-E. 2005. Differential effects of glyphosate and roundup on human placental cells and aromatase. *Environ. Health Perspect*. 113, 716-720.

[85] Benachour N, Sipahutar H, Moslemi S, Gasnier C, Travert C, Séralini G. 2007. Time-and dose-dependent effects of roundup on human embryonic and placental cells. Archives of *Environmental Contamination and Toxicology*. 53(1):126-33.

[86] Bergman et al., eds. 2012. State of the Science of Endocrine Disrupting Chemicals.

[87] Anthony Samsel and Stephanie Seneff. 2013. Glyphosate's Suppression of Cytochrome P450 Enzymes and Amino Acid Biosynthesis by the Gut Microbiome: Pathways to Modern Diseases. *Entropy* 15, no. 4: 1416-63.

ที่ออกฤทธิ์ได้อย่างกว้างขวาง สามารถฆ่าจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ในร่างกาย แต่เพิ่มจุลินทรีย์ก่อโรค นำไปสู่ผลกระทบทางลบต่อการย่อยอาหาร รวมถึงการเป็นโรคที่เกี่ยวกับลำไส้ [88]

ความเชื่อมโยงระหว่างไกลโฟเซตกับผลกระทบทางลบต่อสุขภาพ เช่น งานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสาร Environment Health Perspectives ของริชาร์ดและคณะ ชื่อ “ผลกระทบที่แตกต่างกันของไกลโฟเซตและราวด์อั้พต่อเซลล์รกมนุษย์และเอนไซม์อะโรมาเทส” เปิดเผยว่าการสัมผัสสารไกลโฟเซตที่ความเข้มข้นต่ำกว่าที่ใช้ในการเกษตร ทำให้เป็นพิษต่อเซลล์รกมนุษย์ภายใน 18 ชั่วโมงหลังได้รับสารนี้ [89] และเป็นสาเหตุให้เกิดการคลอดลูกก่อนกำหนดและการแท้งลูก[90]

5. การพบไกลโฟเซตในสิ่งแวดล้อมและในร่างกายของมารดาและทารกในประเทศไทย

งานวิจัยของสถานวิจัยเพื่อความเป็นเลิศทางวิชาการด้านงานวิจัยและนวัตกรรมเพื่อสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร พบการตกค้างของไกลโฟเซตในน้ำดื่มบรรจุขวดที่ผลิตในจังหวัดน่านเฉลี่ย 10.1 ไมโครกรัม/ลิตร และพบในน้ำประปาเพื่อการอุปโภคบริโภค 11.26 ไมโครกรัม/ลิตร โดยมีระดับการตกค้างในหลายตัวอย่างที่เกินค่ามาตรฐานของบางประเทศ[91]

ในขณะที่งานวิจัยของศ.พรพิมล กองทิพย์ คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เรื่องการตกค้างของสารกำจัดศัตรูพืชในแม่และทารก พบการตกค้างของไกลโฟเซตในซีรัมมารดา 53.7% และในซีรัมสายสะดือทารก 49.3% อยู่ในระดับที่สามารถวิเคราะห์ได้[92]

การตกค้างของไกลโฟเซตในสิ่งแวดล้อมและในร่างกายของแม่และทารกเป็นสิ่งที่น่ากังวล เนื่องจากงานวิจัยชี้ว่าการตกค้างแม้เพียงเล็กน้อยก็อาจส่งผลกระทบต่อการทำงานของต่อมไร้ท่อได้

---

[88] Anthony Samsel and Stephanie Seneff, 2013. Glyphosate, Pathways to Modern Diseases II: Celiac Sprue and Gluten Intolerance. *Interdisciplinary Toxicology*. 6, no. 4: 159-84.

[89] Richard et al., “Differential Effects of Glyphosate and Roundup.” *Environment Health Perspectives.*

[90] Savitz, D. A., T. Arbuckle, D. Kaczor and K. M. Curtis. 1997. Male pesticide exposure and pregnancy outcome. American Journal of Epidemiology 146: 1025-1036.

[91] พวงรัตน์ ขจิตวิชยานกล และคณะ. 2555-2557. รายงานฉบับสมบรณ์ของแผนงานวิจัยเรื่องการวิจัยเชิงบรณาการเพื่อเสริมสร้างศักยภาพหน่วยงานท้องถิ่นในการจัดการและป้องกันการปนเปื้อนของสารพิษบนพื้นที่ต้นน้ำน่าน. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

[92] Kongtip P, Nangkongnab N, Phupancharoensuk R, Palarach C, Sujirarat D, Sangprasert S, Sermsuk M, Sawattrakool N, Woskie SR. 2017. Glyphosate and Paraquat in Maternal and Fetal Serums in Thai Women. J Agromedicine. doi: 10.1080/1059924X.2017.1319315. [Epub ahead of print]

6. เบื้องหลังการผลักดันให้ JMPR (Joint Meeting on Pesticide Residues) และบางองค์กรที่เกี่ยวข้องกับการประเมินสารเคมีกำจัดศัตรูพืชมีข้อสรุปว่าไกลโฟเซตไม่มีความเสี่ยงต่อการเป็นโรคมะเร็ง

หลังจาก IARC ประกาศให้ไกลโฟเซตเป็นสารที่น่าจะก่อมะเร็งชั้น 2A และสหภาพยุโรปกำลังอยู่ในช่วงพิจารณาว่าจะขยายเวลาการต่ออายุทะเบียนไกลโฟเซตหรือไม่ กลุ่มบริษัทสารเคมีกำจัดศัตรูพืชได้ผลักดันให้คณะทำงานร่วม JMPR (Joint Meeting on Pesticide Residues) ซึ่งเป็นกลไกของ FAO และ WHO และมีข้อสรุปร่วมว่าไกลโฟเซตไม่น่าที่จะก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็งในมนุษย์จากการบริโภคอาหาร (unlikely to pose a carcinogenic risk to humans exposed via the diet) [93]

ที่มาของความแตกต่างของรายงานของทั้งสององค์กรมีดังนี้[94] [95]

- **ประเด็นการศึกษา**: IARC วิเคราะห์ความเสี่ยงการก่อมะเร็งในมนุษย์ทั้งสารออกฤทธิ์ไกลโฟเซต (active substance: pure glyphosate) และสารกำจัดวัชพืชไกลโฟเซต (glyphosate-based formulations) ในขณะที่ EFSA ประเมินความเสี่ยงการก่อมะเร็งเฉพาะสารออกฤทธิ์ไกลโฟเซต (active substance: pure glyphosate) เท่านั้น
- **ที่มาของข้อมูล**: IARC ใช้งานวิจัยที่เป็นสาธารณะ และสามารถเข้าถึงได้มากกว่า 1000 เรื่อง ซึ่งถูกใช้อ้างอิง 269 รายการและตัดงานวิจัยที่มีผลประโยชน์ทับซ้อน และมีวิธีการประเมินที่ไม่เหมาะสมออก รวมทั้งงานวิจัยจากอุตสาหกรรมที่เข้าเกณฑ์ที่กำหนด ส่วน EFSA รวบรวมข้อมูลที่มาจากหน่วยงานที่รับขึ้นทะเบียนรวมถึงบริษัทเอกชนที่ขอยื่นทะเบียน มีส่วนได้เสียอื่นๆมักจะไม่สามารถเข้าถึงงานวิจัยที่ไม่ได้ตีพิมพ์เหล่านี้ เพราะถือเป็นความลับทางการค้า และปกป้องการลงทุนของบริษัท ตัวอย่างข้อมูลที่ไม่ถูกเปิดเผย เช่น งานศึกษาพบ 8 ตัวอย่างที่แสดงถึงการตอบสนองต่อเนื้องอกที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญหลังได้รับสัมผัสไกลโฟเซตซึ่ง EFSA และ ECHA ไม่มีการประเมินดังกล่าว
- **วิธีการประเมิน**: IARC ประเมินโดยใช้นักวิชาการอิสระ 17 คนจาก 11 ประเทศร่วมกันประเมินอย่างเปิดเผยต่ออุตสาหกรรมและผู้เชี่ยวชาญระดับสูง ในขณะที่ EFSA เปิดเผยผู้เชี่ยวชาญเพียง 14 คนจากคณะผู้ประเมินของ ทั้งหมด 73 คนเท่านั้น

---

[93] www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/4302
[94] http://jech.bmj.com/content/jech/early/2016/03/03/jech-2015-207005.full.pdf
[95] https://www.greenfacts.org/en/glyphosate-cancer/index.htm

ผลการประเมินของสถาบันวิจัยมะเร็งนานาชาติภายใต้องค์การอนามัยโลก (The International Agency for Research on Cancer: IARC/WHO) จึงเป็นการประเมินที่น่าเชื่อถือ โปร่งใส และตรวจสอบได้มากที่สุด

ในสหรัฐอเมริกา EPA ก็ถูกวิพากษ์วิจารณ์เช่นกันว่าใช้งานศึกษาจากรายงานของอุตสาหกรรมสารเคมีหรือสถาบันที่อุตสาหกรรมสารเคมีเป็นผู้สนับสนุน แทนที่จะใช้ข้อมูลเปิดเผยและเข้าถึงได้ ด้วยเหตุผลดังกล่าว

สำนักงานประเมินอันตรายจากสิ่งแวดล้อมรัฐแคลิฟอร์เนีย (Office of Environmental Health Hazard Assessment; OEHHA) กลับให้การสนับสนุน IARC โดยประกาศให้สารไกลโฟเซตเป็นสารก่อมะเร็งที่อยู่ในบัญชีรายชื่อเพิ่มเติมของกฎหมาย California's Safe Drinking Water and Toxic Enforcement Act of 1986 (Prop 65) ซึ่งเป็นกฎหมายที่บังคับใช้เฉพาะในรัฐแคลิฟอร์เนีย ซึ่งจะบังคับให้สินค้าที่ปนเปื้อนสารก่อมะเร็งตามรายชื่อที่กำหนดไว้ต้องแสดงคำเตือนบนฉลากตามประมวลกฎหมายแรงงาน (Labor code) ของรัฐแคลิฟอร์เนีย ซึ่งมีผลบังคับใช้เมื่อวันที่ 7 กรกฎาคม 2560[96] [97]

เดอะการ์เดียน สื่อสำคัญของอังกฤษเปิดเผยว่า Alan Boobis ประธานในการพิจารณาเรื่องไกลโฟเซตของ JMPR มีผลประโยชน์ทับซ้อนเนื่องจากเป็นผู้บริหารของ International Life Science Institute (ILSI) Europe ซึ่งได้รับเงินสนับสนุนจากบริษัทที่เป็นเจ้าของตลาดไกลโฟเซต

กลุ่มผู้สนับสนุนไกลโฟเซตยังอ้างข้อมูลเกี่ยวกับไกลโฟเซตจาก BfR (Federal Institute for Risk Assessment หรือในภาษาเยอรมัน Bundesinstitut für Risikobewertung) แต่จากการเปิดเผยขององค์กรสิ่งแวดล้อมในยุโรปพบว่า หัวหน้าหน่วยความปลอดภัยของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ชื่อ Roland Solecki ซึ่งเป็นหนึ่งในคณะกรรมการของ EFSA อีกทั้งเป็นหนึ่งในผู้เชี่ยวชาญของ JMPR นั้นมีความใกล้ชิดกับบรรษัทมาอย่างยาวนาน[98]

ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงควรจำกัดการใช้ไกลโฟเซตตามข้อเสนอของกระทรวงสาธารณสุขโดยเร็ว ทั้งในพื้นที่ต้นน้ำ แม่น้ำ ลำคลอง พื้นที่สาธารณะ บริเวณใกล้ชุมชน โรงเรียน และที่อยู่อาศัย และควรติดตามอย่างใกล้ชิดเพื่อที่จะพิจารณายกเลิกการใช้ต่อไป

---

[96] https://oehha.ca.gov/media/downloads/crnr/032817tobelistedglyphosate.pdf

[97] **https://oehha.ca.gov/proposition-65/crnr/glyphosate-listed-effective-july-7-2017-known-state-california-cause-cancer**

[98] Helmut Burtscher-Schaden , Peter Clausing and Claire Robinson (2017) Glyphosate and cancer: Buying scienceHow industry strategized (and regulators colluded) in an attempt to save the world's most widely used herbicide from a ban. Friends of the Earth Austria.