บทที่ 5

สารกันแดด
(SUNSCREEN)

ก. ประวัติความเป็นมา [3,33,41]

มีการเริ่มใช้สารกันแดดครั้งแรกที่ประเทศสหรัฐอเมริกาในปี ค.ศ. 1928 ซึ่งเป็นสารกันแดดที่ประกอบด้วยสารเคมี 2 ชนิด คือ Benzyl salicylate และ Benzyl cinnamate ต่อมาในปี 1930 จึงเริ่มใช้ 10% Salol (Phenyl salicylate) ครั้งแรกที่ออสเตรเลีย ส่วนในฝรั่งเศสนั้นมีการใช้สารกันแดดครั้งแรกในปี 1936 โดยนักเคมีชื่อ Schueller และเป็นบุคคลแรกที่ผลิตและนำออกมาจำหน่าย

ในช่วงหลัง มีการพัฒนาและคิดค้นสารกันแดดอย่างกว้างขวางมากขึ้นในสหรัฐอเมริกา ปี 1935 เริ่มใช้ Quinine oleate และ Quinine bisulfate และในปี 1943 มีการใช้ Para amino benzoic acid (PABA) เป็นครั้งแรก และในภายหลังมีการพัฒนาจนสามารถผลิตอนุพันธ์ของ PABA ต่อมาอีกมากมาย

สมัยสงครามโลกครั้งที่ 2 กองทัพทหารสหรัฐอเมริกานิยมใช้ Red petrolatum ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นสารกันแดดชนิดโปร่งแสง (Chemical sunscreen) และชนิดทึบแสง (Physical sunscreen) ในตัวเดียวกัน จนกระทั่งปี 1951 กองทัพสหรัฐอเมริกา ประกาศชื่อสารกันแดดและความเข้มข้นเหมาะสมที่แนะนำให้ใช้ดังนี้ คือ Glyceryl PABA (3%), Escalol 75A (5%), 2-ethyl hexyl salicylate-Sunarome WMO (5%), Digalloyl trioleate (3%), Homomenthyl salicylate (8%) และ Dipropylene glycol salicylate (4%)

จากอดีตจนถึงปัจจุบันเป็นเวลา 70 กว่าปี การค้นคว้าพัฒนาผลิตคิดค้นสารกันแดดก้าวหน้าและแพร่หลายไปอย่างกว้างขวางทั่วโลก ทำให้มีสารกันแดดใช้มากมายหลายชนิด ซึ่งจะกล่าวถึงในลำดับต่อไป

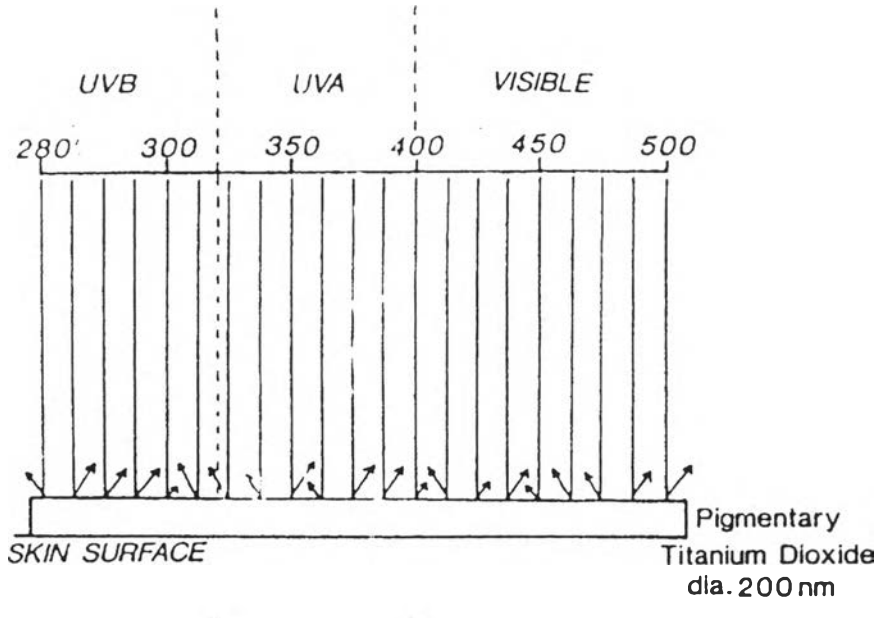
ข. ชนิดของสารกันแดด และคุณสมบัติทางเคมีของสารกันแดด [1,19,20,23,31,41]

หอสมุดกลาง
จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย

การแบ่งชนิดของสารกันแดดนั้น แบ่งโดยคุณสมบัติความทึบแสงของสารกันแดด คือ ชนิดทึบแสง (Physical sunscreen) และชนิดโปร่งแสง (Chemical sunscreen)

1. **สารกันแดดชนิดทึบแสง** (Physical sunscreen) [1,19,20,23,31,41]

สารกันแดดชนิดทึบแสงจะปกคลุมและเคลือบผิวหนังเอาไว้ ทำให้รังสีอัลตราไวโอเลตที่ตกกระทบผิวหนังสะท้อนกลับ (Reflection) และกระจายรังสีออกไป (Scattering) ทำให้รังสีต่าง ๆ ไม่สามารถผ่านลงสู่ชั้นผิวหนังได้ สารกันแดดชนิดทึบแสงนี้สามารถป้องกันได้ทั้งรังสีอัลตราไวโอเลตเอ (UVA) รังสีอัลตราไวโอเลตบี (UVB) รังสีอินฟราเรด (Infrared rays) และรังสีช่วงที่ตามองเห็นได้ (Visible light) ดังรูป



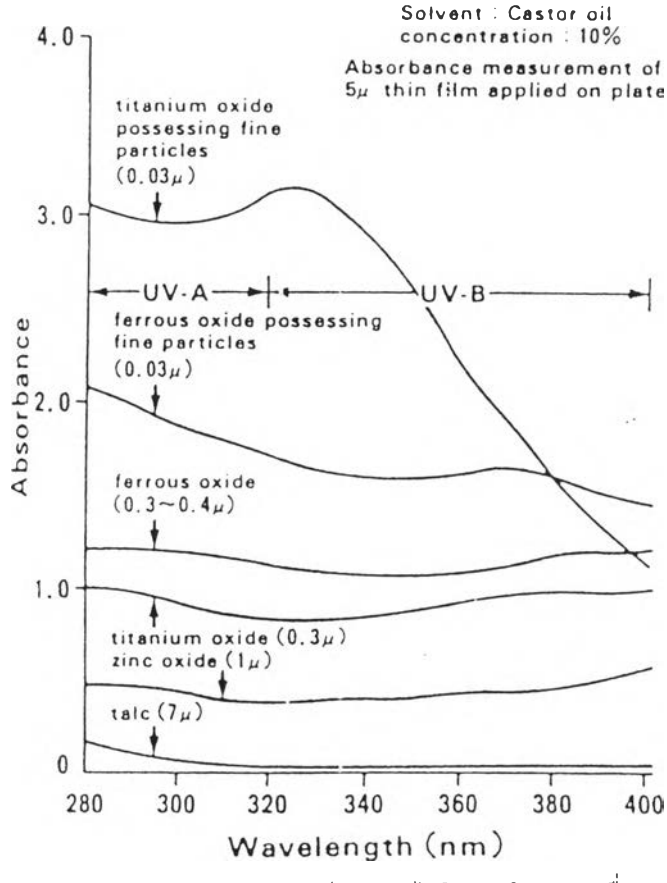
รูปที่ 4 แสดงความสามารถในการป้องกันรังสีของสารกันแดดชนิดทึบแสง [41]

สารกันแดดชนิดทึบแสงมีดังนี้ [3,20,31,41,42]

1. Zinc oxide (ZnO)
2. Titanium dioxide (TiO_2)
3. Chromium oxides
4. Cobalt oxides
5. Tin oxides

6. Red petrolatum

สารกันแดดทึบแสงมีปัญหาในการนำไปใช้ เนื่องจากสารกันแดดทึบแสงแต่เดิมมักมีขนาดโมเลกุลใหญ่ (มากกว่า 200 นาโนเมตร) จึงสะท้อน (Reflection) และกระจาย (Scattering) รังสีที่มองเห็นได้ด้วยตาเปล่า (Visible light) ออกไป ทำให้เวลาทาที่ผิวแล้วจะเห็นเป็นสีขาวทึบไม่เหมาะแก่การนำไปใช้ ต่อมาจึงมีการคิดค้นและพัฒนาสารกันแดดชนิดทึบแสงให้มีขนาดโมเลกุลเล็กลง (80 – 200 นาโนเมตร) เพื่อลดการสะท้อนและการกระจายรังสีที่มองเห็นได้ด้วยตาเปล่าที่มาตกกระทบ จึงทำให้เวลาทาที่ผิวแล้วมองดูไม่ขาวทึบดังเดิม สะดวกแก่การนำไปใช้ โดยเรียกสารกันแดดทึบแสงที่ทำให้มีโมเลกุลเล็กลงว่า ไมโครไฟน์ (Microfine) หรือไมโครไนซ์ (Micronized) สารกันแดดทึบแลงดังกล่าว ได้แก่ Micronized TiO_2 และ Micronized ZnO เป็นต้น [19,42] พบว่า Micronized TiO_2 และ Micronized ZnO ดังกล่าวสามารถดูดซับรังสีอัลตราไวโอเลตเอ (UVA) รังสีอัลตราไวโอเลตบี (UVB) ได้ดีกว่าชนิดที่มีโมเลกุลใหญ่ แต่รังสีที่มองเห็นได้ด้วยตาเปล่า (Visible light) สามารถทะลุผ่านผิวหนังได้ (ดูรูปที่ 5) จึงเป็นที่ยอมรับเมื่อนำมาผสมในสารกันแดด และข้อดีของสารกันแดดทึบแสงคือประสิทธิภาพสูงแต่ผลข้างเคียงต่ำ



รูปที่ 5 แสดงความสามารถในการดูดซับรังสีอัลตราไวโอเลตในช่วงคลื่นต่าง ๆ ของสารกันแดดชนิดทึบแสง [41]

2. **สารกันแดดชนิดโปร่งแสง** (Chemical sunscreen) [1,20,31,33,41,43]

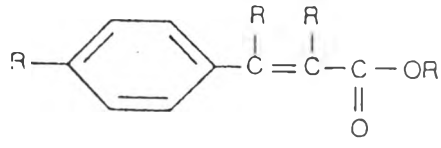
สารกันแดดชนิดโปร่งแสงมีความสามารถในการดูดซับรังสีอัลตราไวโอเลตเอ (UVA) และรังสีอัลตราไวโอเลตบี (UVB) แบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ

2.1 สารกันแดดโปร่งแสงที่ป้องกันรังสีอัลตราไวโอเลตเอ (UVA absorbers) สามารถดูดซับรังสีอัลตราไวโอเลต ความยาวช่วงคลื่น 320-360 นาโนเมตร ได้แก่ Benzophenone, Anthranilates และ Dibenzoylmethanes

2.2 สารกันแดดโปร่งแสงที่ป้องกันรังสีอัลตราไวโอเลตบี (UVB absorbers) สามารถดูดซับรังสีอัลตราไวโอเลต ความยาวช่วงคลื่น 290-320 นาโนเมตร เช่น PABA อนุพันธ์ของ PABA Salicylates Cinnamates และอนุพันธ์ของ Camphor เป็นต้น

คุณสมบัติทางเคมีและสูตรโครงสร้างของสารกันแดดชนิดโปร่งแสง

1. Cinnamate และอนุพันธ์ (Cinnamate derivatives)



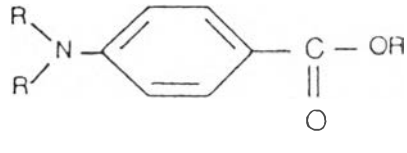
เป็นสารกันแดดที่สามารถป้องกันรังสีอัลตราไวโอเลตบี โดยจะดูดซับรังสีความยาวช่วงคลื่น280-350 นาโนเมตร โดยจะดูดซับรังสีความยาวช่วงคลื่น 305-311 นาโนเมตร ได้ดีที่สุด

อนุพันธ์ของ Cinnamate ที่ใช้กันอย่างกว้างขวาง และแพร่หลายมีทั้งหมด 10 ชนิด คือ

- 2-ethoxy ethyl-*p*-methoxy cinnamate
- Diethanolamine-*p*-methoxy cinnamate
- Octyl-*p*-methoxy cinnamate
- 2-ethyl hexyl-2-cyano-3, 3-diphenyl acrylate
- Potassium cinnamate
- Propyl-4-methoxy cinnamate
- Amyl-4-methoxy cinnamate
- α-cyano-4-methoxy cinnamic acid
- Hexyl ester-4-methoxy cinnamate
- Cyclohexyl-4-methoxy cinnamate

2. PABA และอนุพันธ์ (Para amino benzoate derivatives)

เป็นสารกันแดดที่สามารถป้องกันรังสีอัลตราไวโอเลตบี (280-350 นาโนเมตร) โดยจะดูดซับรังสีความยาวช่วงคลื่น 296-311 นาโนเมตร ได้ดีที่สุด

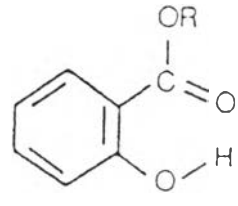


PABA ประกอบด้วยอนุพันธ์ทั้งสิ้น 5 ชนิด คือ

- Glyceryl PABA
- Amyldimethyl PABA
- Ethyl-4-bis (hydroxy propyl) amino benzoate
- Ethoxylated-4-amino benzoic acid
- Octyl dimethyl PABA

3. Salicylate **และอนุพันธ์** (Salicylate derivatives)

เป็นสารกันแดดที่สามารถป้องกันรังสีอัลตราไวโอเลตบี โดยจะดูดซับรังสีความยาวช่วงคลื่น 280-320นาโนเมตรโดยจะดูดซับรังสีความยาวช่วงคลื่น 300-307 นาโนเมตรได้ดีที่สุด

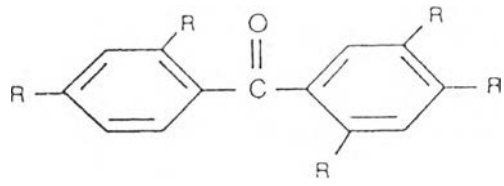


Salicylate ประกอบด้วยอนุพันธ์ 5 ชนิด คือ

- Octyl salicylate
- Homomenthyl salicylate
- Triethanolamine salicylate
- Salicylic acid salts
- 4-isopropyl benzyl salicylate

4. Benzophenone **และอนุพันธ์** (Benzophenone derivatives)

เป็นสารกันแดดที่สามารถป้องกันรังสีอัลตราไวโอเลตเอ มีความสามารถในการดูดซับรังสีความยาวช่วงคลื่น 280 - 380 นาโนเมตร โดยเฉพาะช่วงคลื่นที่มากกว่า 320 นาโนเมตรจะดูดซับได้ดี

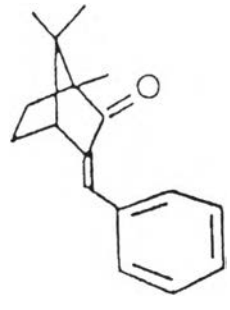


Benzophenone มีอนุพันธ์ ที่นำมาใช้ 5 ชนิด ดังนี้

- Oxybenzone
- Dioxybenzone
- Sulisobenzone
- Mexenone
- 2-ethyl hexyl-2- (4-phenyl benzoyl) benzoate

5. Camphor **และอนุพันธ์** (Camphor derivatives)

เป็นสารกันแดดที่สามารถป้องกันรังสีอัลตราไวโอเลตบี สามารถดูดซับรังสีที่ความยาวช่วงคลื่น 290-300 นาโนเมตร ได้ดี

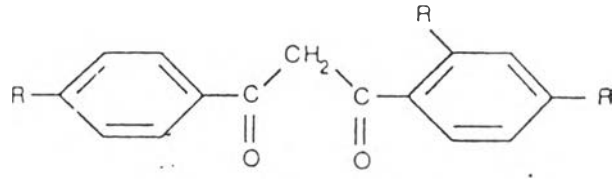


Camphor ประกอบด้วยอนุพันธ์ 6 ชนิดดังนี้

- *N*, *N*, *N*-trimethyl-4-(2-oxoborn-3-ylidene methyl) anilinium methyl sulfate
- 5-(3, 3-dimethyl-2-norbonylidene)-3-pentene-2-one
- α-(2-oxoborn-3-ylidene)-*p*-xylene-2-sulfonic acid
- α-(2-oxoborn-3-ylidene) toluene-4-sulphonic acid
- 3-(4-methyl-benzylidene) bornan-2-one
- 3-benzylidenebornan-2-one

6. Dibenzoyl methane **และอนุพันธ์** (Dibenzoyl methane derivatives)

เป็นสารกันแดดที่สามารถป้องกันรังสีอัลตราไวโอเลตเอ โดยสามารถดูดซับรังสีความยาวช่วงคลื่น 260 - 400 นาโนเมตร

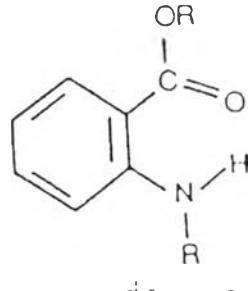


อนุพันธ์ของ Dibenzoyl methane ที่นิยมนำมาผลิตเป็นสารกันแดดมี 3 ชนิด ดังนี้

- 1-(4-tert-butylphenyl-3-(4-methoxyphenyl) propane-1, 3-dione (Parsol 1789)
- 1-*p*-cumenyl-3-phenyl propane-1, 3-dione
- 1, 3-bis(4-methoxy phenyl) propane-1, 3-dione

7. Anthranilate **และอนุพันธ์** (Anthranilate derivatives)

เป็นสารกันแดดที่สามารถป้องกันรังสีอัลตราไวโอเลตเอ โดยสามารถดูดซับรังสีความยาวช่วงคลื่น 336 นาโนเมตรได้ดี



อนุพันธ์ของ Anthranilate ที่นำมาผลิตเป็นสารกันแดดมี 2 ชนิด ดังนี้

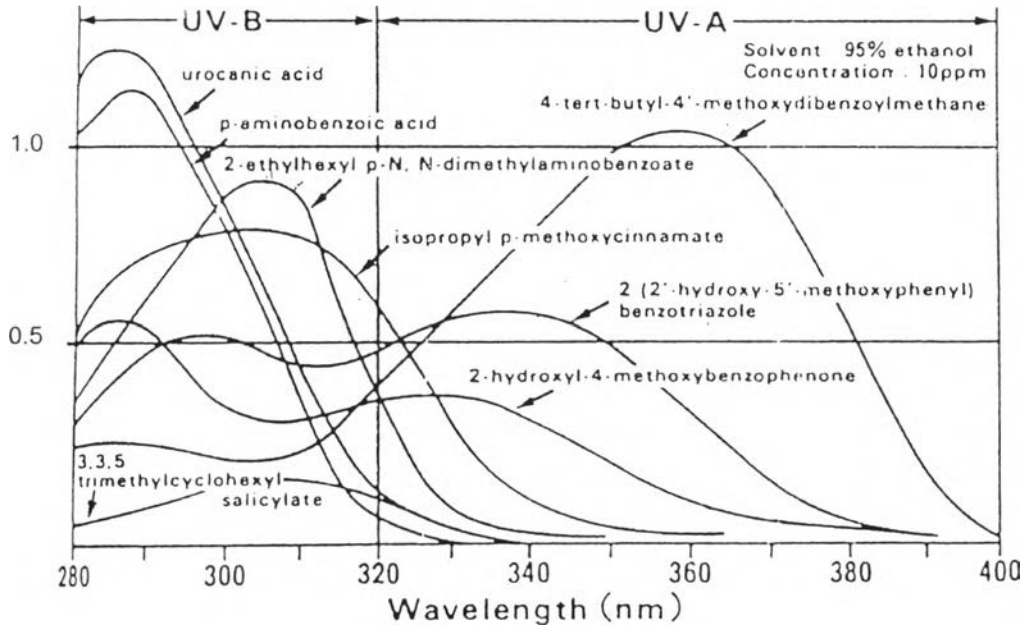
- Menthyl anthranilate
- Homomenthyl-*N*-acetyl anthranilate

8. **สารกันแดดชนิดโปร่งแสงตัวอื่น ๆ ทั้งที่อยู่ในระหว่างการวิจัยทดลอง** [41]

เช่น

- Digalloyl trioleate

- Lawsone with dihydroxy acetone
- 2-phenyl benzimidaxole-5-sulfonic acid
- 3-imidazol-4-ylacrylic acid
- 5-methyl-2-phenyl benzoxazole
- Sodium3, 4-dimethoxy phenyl glyoxylate

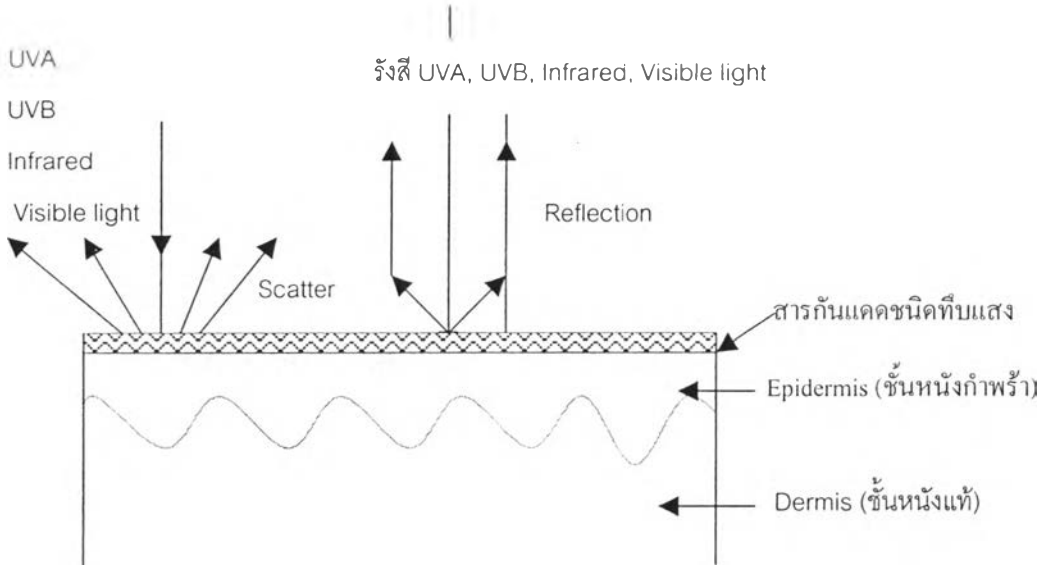


รูปที่ 6 แสดงการดูดซับรังสีอัลตราไวโอเลตบีและรังสีอัลตราไวโอเลตเอ ณ ช่วงคลื่นต่าง ๆ ของสารกันแดดชนิดโปร่งแสง [41]

ค. กลไกการออกฤทธิ์ของสารกันแดด (Mechanism of sunscreen action)

1. กลไกการออกฤทธิ์ของสารกันแดดชนิดทึบแสง (Physical sunscreen) [17 19 33]

สารกันแดดเหล่านี้จะมีคุณสมบัติทึบแสงจึงสามารถเคลือบผิวหนังไว้เมื่อรังสีอัลตราไวโอเลตบี (UVB) รังสีอัลตราไวโอเลตเอ (UVA) อินฟราเรด (Infrared) หรือแม้แต่รังสีที่มองเห็นได้ (Visible light) มากระทบผิวหนังที่ทาด้วยสารกันแดดชนิดนี้ รังสีเหล่านี้จะถูกสะท้อนกลับ (Reflection) หรือกระจายรังสีออกไป (Scattering) จึงไม่สามารถผ่านเข้าสู่ชั้นผิวหนังได้ ดังรูป



รูปที่ 7 แสดงกลไกการออกฤทธิ์ของสารกันแดดชนิดทึบแสง

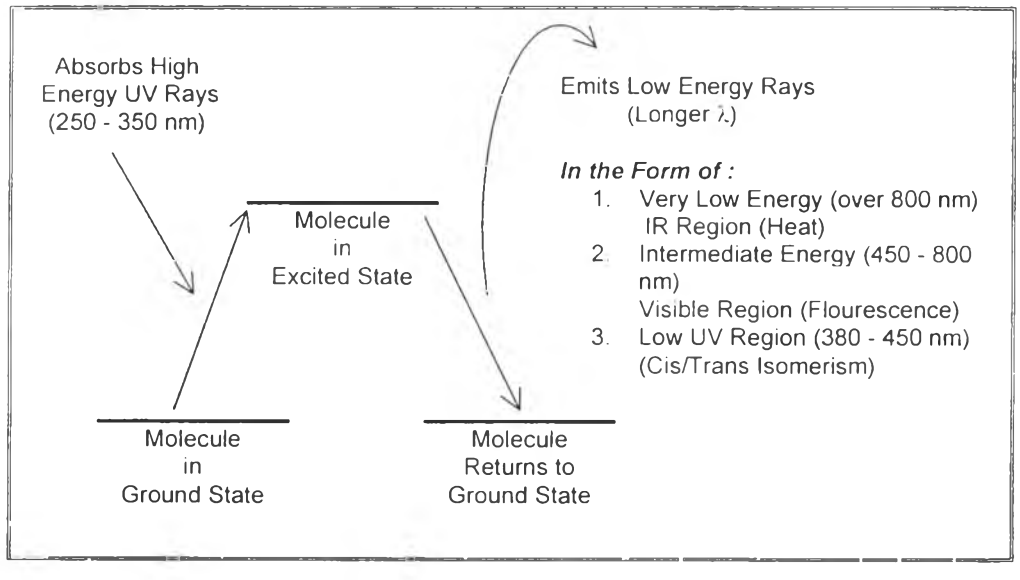
2. กลไกการออกฤทธิ์ของสารกันแดดชนิดโปร่งแสง (Chemical suncreen) [17 33]

สารกันแดดชนิดนี้จะดูดซับรังสีอัลตราไวโอเลต ความยาวช่วงคลื่น 250-340 นาโนเมตร ซึ่งมีพลังงานสูงและเป็นอันตรายแล้วเปลี่ยนแปลงไปเป็นรังสีความยาวคลื่นมากกว่า 380 นาโนเมตร ซึ่งมีพลังงานต่ำและไม่เป็นอันตรายต่อผิวหนัง

กลไกการออกฤทธิ์ คือ เมื่อโมเลกุลของสารกันแดดดูดซับรังสีอัลตราไวโอเลตโมเลกุลจะเปลี่ยนแปลงจากภาวะนิ่ง (Ground state) ไปสู่ภาวะกระตุ้น (Excited state) หลังจากนั้น

โมเลกุลของสารกันแดดภาวะกระตุ้นจะปรับตัวเข้าสู่ภาวะนิ่งดังเดิม โดยจะคายพลังงานที่มีพลังงานต่ำ และไม่เป็นอันตรายต่อผิวหนังออกมา ได้แก่

1. พลังงานความยาวช่วงคลื่นมากกว่า 800 นาโนเมตร
2. รังสีชนิดที่มองเห็นฟลูออเรสเซนส์ (Flourescence) ความยาวช่วงคลื่นประมาณ 450-800 นาโนเมตร
3. รังสีอัลตราไวโอเลตพลังงานต่ำและรังสีที่ตามองเห็นได้ (Visible light) ความยาวช่วงคลื่น 380 – 450 นาโนเมตร



รูปที่ 8 แสดงกลไกการออกฤทธิ์ของสารกันแดดชนิดโปร่งแสง [40]

ง. ผลข้างเคียงของสารกันแดด

เนื่องจากการใช้สารกันแดดแพร่หลายมากขึ้นทั่วโลก และความเข้มข้นของสารกันแดดที่ใช้ก็เพิ่มขึ้นอีกด้วย จึงเป็นเหตุให้มีการแพ้สารกันแดดเกิดขึ้น [44,45] ทั้งนี้นอกจากตัวสารกันแดดเองแล้ว ยังพบว่า มีการแพ้ต่อสารเคมีตัวอื่นที่นำมาผสมในสารกันแดด เช่น ตัวทำละลาย สารกันบูด สารที่ทำให้สารกันแดดคงตัว เป็นต้น [33,40]

I. **การแพ้สารกันแดด** เกิดได้หลายรูปแบบ ดังนี้ [33,40,44,45]

1. Photocontact dermatitis การเกิดผิวหนังอักเสบแพ้ เมื่อมีแสงเป็นตัวกระตุ้น

   1.1 Phototoxic dermatitis [20,44,45]

   เมื่อผิวหนังสัมผัสกับสารกันแดดแล้วไปถูกแสงจะเกิดปฏิกิริยา แดง ไหม้ สีคล้ำ รู้สึกแสบคัน ถ้าเกิดรุนแรงอาจกลายเป็นตุ่มน้ำ

   1.2 Photoallergic dermatitis

   เมื่อผิวหนังสัมผัสกับสารกันแดดแล้วไปถูกแสงจะเกิดปฏิกิริยา บวมแดง มีสะเก็ด หรือลอกเป็นขุย บางครั้งมีน้ำเหลืองไหล อาจมีอาการคันร่วมด้วย

2. Contact dermatitis [44,45] การเกิดผิวหนังอักเสบแพ้ โดยไม่ต้องมีแสงเป็นตัวกระตุ้น จะเกิดปฏิกิริยาเช่นเดียวกันกับ Photoallergic dermatitis แต่สามารถเกิดเองโดยไม่จำเป็นต้องมีแสงเป็นตัวกระตุ้น

ตารางที่ 5 สารกันแดดที่สามารถเกิดการแพ้ชนิด Photocontact dermatitis และ Contact dermatitis [40,44,45]

สารกันแดด [40,44,45]
1. PABA และอนุพันธ์
2. Salicylate และอนุพันธ์ มักเกิดจากการแพ้ Homomethyl salicylate แต่การแพ้ต่อ Octyl salicylate พบรายงานน้อยมาก
3. Cinnamates
4. Benzophenones
5. Dibenzoylmethanes
6. Camphor
7. สารกันแดดอื่น ๆ เช่น Digalloyl trioleate, 2,3 dihydroxyproxy benzoic acid dioxane derivative เป็นต้น

จากตาราง จะสังเกตได้ว่า การแพ้ชนิด Photocontact dermatitis และ contact dermatitis เกิดเฉพาะกับสารกันแดดชนิดโปร่งแสงมักไม่เกิดกับสารกันแดดชนิดทึบแสง [1,45,46] นอกจากสารกันแดดเองแล้ว สารอื่น ๆ ที่เป็นส่วนประกอบของสารกันแดดก็สามารถทำให้เกิดการแพ้ชนิด Photocontact dermatitis และ Contact dermatitis ได้ เช่น ตัวทำละลาย สารให้ความหนืด สารกันบูด และน้ำหอม [33,40] เป็นต้น

3. ผด (Miliaria) และสิว (Acneiform eruption) [33,40]

เมื่อทาสารกันแดดแล้วเกิดตุ่มเล็ก ๆ นูนแดง ขนาดเท่า ๆ กัน หรืออาจขึ้นเป็นตุ่มหนองเล็ก ๆ ได้อาจมีอาการคันร่วมด้วย อาการแสดงทางผิวหนังเช่นนี้ คือ ผด และ สิว นั่นเอง ผื่นผิวหนังชนิดนี้มักจะเกิดกับสารกันแดดชนิดทึบแสง (Physical sunscreen) เช่น Titanium dioxide หรือ Zinc oxide เป็นต้น เนื่องจากสารกันแดดชนิดนี้ไปอุดตันรูขุมขน และต่อมเหงื่อ

II. **การแพ้สารกันแดดตัวหนึ่งมีผลทำให้แพ้สารตัวอื่นด้วย** (cross-sensitization reaction)

สารกันแดดหลายชนิด มีคุณสมบัติและโครงสร้างทางเคมีที่คล้ายคลึงกัน เมื่อแพ้สารตัวหนึ่งก็อาจจะทำให้แพ้สารที่มีคุณสมบัติคล้ายคลึงกันได้ (Cross-sensitizers) [17]

ตารางที่ 6 แสดงสารกันแดดและสารเคมีที่มีคุณสมบัติคล้ายกันและสามารถเกิดการแพ้ได้เช่นเดียวกัน [17]

Sunscreen	Cross-sensitizer(s)
p-Amino benzoic acid (PABA)	Padimate O
	Oxybenzone
	Glyceryl PABA
	Sulfonamides
	p-Phenylenediamine (PPD)

ตารางที่ 6 แสดงสารกันแดดและสารเคมีที่มีคุณสมบัติคล้ายกันและสามารถเกิดการแพ้ได้เช่นเดียวกัน (ต่อ)

Sunscreen	Cross-sensitizer(s)
P-Amino benzoic acid(PABA)	Benzocaine
	Padimate A
Cinnamate	Cinnamaldehyde
	p-Methoxyisoamylcinnamate
	Balsam of Peru
	Benzyl cinnamate
	Cinnamyl alcohol
Oxybenzone	Dioxybenzone
	p-Phenylenediamine
Padimate O	*p* -Amino benzoic acid
	Cinnamate
	Isobutyl PABA
Padimate A	*p*-Amino benzoic acid
Isopropyl-methoxydibenzoylmethane (Eusolex 8020)	t-butyl methoxydibenzoylmethane (avobenzone)
Glyceryl PABA	Sulfonamides
	Benzocaine
	Procaine
	Aniline
	p-Diphenyldiamine
	PABA
	Picric acid
	Azo dye A
	Butyl aminobenzoate (butesin)

ตารางที่ 6 แสดงสารกันแดดและสารเคมีที่มีคุณสมบัติคล้ายกันและสามารถเกิดการแพ้ได้เช่นเดียวกัน (ต่อ)

Sunscreen	Cross-sensitizer(s)
Glyceryl PABA	Saccharin
Sulisobenzone	Oxybenzone

III. **การวินิจฉัย** [33]

1. ซักประวัติและตรวจร่างกาย

โดยส่วนใหญ่การวินิจฉัยมักจะปรากฏชัดจากการซักประวัติการสัมผัสสาร การมีแสงเป็นตัวกระตุ้นหรือไม่ และลักษณะเฉพาะของอาการแสดงผื่นผิวหนังดังกล่าวแล้วข้างต้น

3. การตรวจทางห้องปฏิบัติการ

ในกรณีที่ไม่สามารถวินิจฉัยได้ชัดเจนจากการซักประวัติและตรวจร่างกาย สามารถตรวจเพิ่มเติมได้ดังนี้ คือ

3.1 Patch test [33,40]

ทำโดยนำสารเคมีที่สงสัยในปริมาณและความเข้มข้นที่เหมาะสมทาบริเวณผิวหนังปกติแล้วดูปฏิกิริยาของผิวหนัง จะเกิดปฏิกิริยาในการแพ้แบบ Contact dermatitis (Positive patch test)

3.2 Photopatch test [33,40]

ทำโดยนำสารเคมีที่สงสัยในปริมาณและความเข้มข้นที่เหมาะสมทาผิวหนังปกติใช้แสงฉายบริเวณที่ทา แล้วดูปฏิกิริยาของผิวหนังจะเกิดปฏิกิริยาในการแพ้ชนิด Photocontact dermatitis (Positive Photopatch test)

ตารางที่ 7 แสดงผลการเกิดปฏิกิริยาของการแพ้ชนิด Contact dermatitis และ Photocontact dermatitis เมื่อทำ Photopatch test (Photocontact test) และ Patch test (Contact test) [17]

Contact test site response	Photo contact test site response	Interpretation
Positive	Positive	Allergic contact dermatitis
Negative	Positive	Photoallergic contact dermatitis
Negative	Negative	Not sensitized

IV. **การรักษาผลข้างเคียงของสารกันแดด** [33,40]

ผลข้างเคียงที่เกิดจากสารกันแดดที่กล่าวมาแล้วทั้งหมดข้างต้นนั้น เป็นปฏิกิริยาที่เกิดเฉพาะที่ อาการไม่รุนแรง และจะหายได้เอง หลังจากหยุดใช้สารกันแดดนั้น โดยไม่จำเป็นต้องใช้ยา ให้การรักษาตามอาการ เช่น ยารับประทานแก้แพ้ แก้คัน หรือยาทาสเตียรอยด์ชนิดอ่อน เป็นต้น

จ. สารกันแดดในอุดมคติ [40]

ในอนาคตข้างหน้านี้ คงจะมีการศึกษาค้นคว้าและพัฒนาสารกันแดด เพื่อให้ได้สารกันแดดที่ดีที่สุด สารกันแดดในอุดมคติควรมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1. สามารถดูดซับรังสีอัลตราไวโอเลต ความยาวช่วงคลื่น 280-360 นาโนเมตร ซึ่งเป็นอันตรายต่อผิวหนัง ถ้าหากไม่สามารถหาสารเคมีตัวหนึ่งตัวใดอย่างเดียวที่สามารถป้องกันได้ทั้งหมด ก็ควรใช้สารหลายชนิดประกอบกันเพื่อป้องกันทั้งรังสีอัลตราไวโอเลตบี (280-320 นาโนเมตร) และรังสีอัลตราไวโอเลตเอ (320-400 นาโนเมตร)
2. ใช้ปริมาณสารเคมีน้อยที่สุด เพื่อให้มีความสามารถในการป้องกันรังสีสูงสุด
3. ตัวทำละลายของสารกันแดดจะต้องไม่ทำให้ประสิทธิภาพของสารกันแดดลดลง
4. เป็นสารที่ไม่ทำปฏิกิริยาต่อแสงไม่ว่ากรณีใด

I19403197

5. สารกันแดดชนิดไม่ละลายในน้ำ (Water proof sunscreen) และไม่ถูกชะล้างด้วยเหงื่อ
6. สารกันแดดไม่ควรทำให้เกิดการแพ้ทุกชนิด
7. สารกันแดดควรละลายได้ดีในเครื่องสำอาง และสะดวกในการนำไปใช้
8. ไม่ควรทำให้สีผิวเปลี่ยนแปลง เปื้อนเปรอะเสื้อผ้า และไม่ควรมีกลิ่นไม่พึงประสงค์
9. ไม่ควรทำให้เกิดผิวแห้ง อาการคัน หรือระคายเคือง
10. ควรจะเก็บไว้ได้นาน คงตัวสม่ำเสมอ ไม่ปนเปื้อน และไม่เกิดปฏิกิริยากับสารเคมีตัวอื่น ๆ ที่ใช้เป็นส่วนประกอบในการผลิตสารกันแดด
11. ออกฤทธิ์ได้ยาวนาน ไม่ต้องทาบ่อย ๆ
12. ราคาไม่แพง