

ความเป็นกรด-ต่างในน้ำยาสระผม

อินทรา หาญพงษ์พันธุ์

ในช่วงเวลาเพียงไม่กี่ปีที่ผ่านมา เรื่องของความเป็นกรด-ต่างได้ถูกนำมากล่าวขวัญกันอย่างแพร่หลาย ในวงการโฆษณาเกี่ยวกับแชมพูสระผม กล่าวกันว่า การควบคุม ความเป็นกรด-ต่างในแชมพูให้เหมาะสมนั้น ไม่เพียงแต่จะเพิ่มประสิทธิภาพ ในการทำความสะอาดเส้นผมเท่านั้น หากแต่ยังทำให้เส้นผมนุ่มสลวย แข็งแรงเงางาม จัดทรงง่ายอีกด้วย

ผลจากการอภิปราย เกี่ยวกับหัวข้อการทดลอง และเทคนิคในการวัดความเป็นกรด-ต่าง ตลอดจนผลของความเป็นกรด-ต่าง ในแชมพูสระผม^๑ ได้ถูกนำมาเป็นบทเรียนภาคปฏิบัติของนักเรียนวิทยาศาสตร์ชั้นปีที่ 1 ของ Hull High School ภายใต้การควบคุมและดำเนินงานของ Junior Class project โดยตั้งหัวข้อการทดลองไว้ดังนี้

- 1 แชมพูต่างๆไป ในท้องตลาดมีความเป็นกรด-ต่างเท่าใด
 - 2 ความเป็นกรด-ต่างมีบทบาทอย่างไร ต่อการทำความสะอาดเส้นผม
- แชมพูควรจะมีความเป็นกรด-ต่างเท่าใดจึงจะเหมาะสมที่สุด

ในการที่จะหาคำตอบเหล่านี้ ก็ได้มีการนำเอาแชมพูชนิดต่างๆ และเครื่องสำอางชนิดเดียวกันที่มีจำหน่ายในท้องตลาดมาทดลองหาค่าความเป็นกรด-ต่าง (ค่า pH)

การทดลอง

ใช้เครื่องวัด pH Chemtrix แบบ 40 E ที่อุณหภูมิ $25.5 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ แชมพูตัวอย่าง^๒ ชื้อจากท้องตลาด (สหรัฐอเมริกาในช่วงเดือนมิถุนายน 1975 ถึงเดือนพฤษภาคม 1976) ทำการทดลองทั้งชนิดเข้มข้นและเจือจาง (ใช้แชมพูเข้มข้น 10 มิลลิลิตร ผสมน้ำกลั่นจนมีปริมาณ เป็น 100 มิลลิลิตร)

ผลการทดลอง

จากการวัดความเป็นกรด-ต่าง (ค่า pH) ของแชมพูตรา (ยี่ห้อ) ต่างๆ ทั้งเข้มข้น และเจือจางจะได้ตามตารางที่ 1 ส่วนของครีมนล้าง (creme rinse) และน้ำยาปรับสภาพเส้นผม (conditioner) จะได้ตามตารางที่ 2

Table 1. pH of Shampoos

Shampoo	pH		Shampoo	pH	
	pH	after dilution		pH	after dilution
Sergent's Skip Bath Dog	3.3	3.7	Rite Aid	6.9	6.8
Sebulex (pulverized sulfur & salicylic acid)	3.6	3.0	Rite Aid Extra Rich	6.9	6.9
Selson Blue	3.7	3.8	Johnson & Johnson's Baby	6.9	7.2
Earth Born Green Apple	3.9	4.1	Harrison Milk Baby	6.9	7.1
Earth Born Apricot	4.1	4.1	Flex Balsam & Protein	7.0	6.9
Herbal Essence (dry)	4.4	4.3	Vaseline Intensive Care Baby	7.0	7.3
Alberto VO 5	4.4	4.7	Bright Side	7.1	7.0
Sunshine Harvest	5.0	5.2	Bradlees Tear Free Baby	7.1	7.3
Bonnie Bell	5.4	5.2	Old Spice	7.3	7.0
L'oreal Herbal	5.6	6.0	Wheila Balsam	7.3	7.1
Clairol Great Body Milk Plus Six (normal)	5.8	5.7	Prell Concentrate	7.3	7.1
Style Strawberry	6.0	6.2	Milt Enriched Halo	7.3	7.3
Golden Woodbury	6.1	5.8	Denorex Medicated	7.4	7.2
Suave Strawberry Essence	6.1	6.1	Hask D.S.T. Treatment	7.5	7.3
Suave	6.1	6.2	Tegrin Medicated	7.5	7.6
Lemon Plus Six Herbal Essence	6.2	6.5	White Rain	7.5	7.6
(CVS)	6.3	6.2	Crystal Clear	7.6	7.3
Clairol Herbal Essence	6.4	6.3	Balsam Dial	7.6	7.5
Herbal Essence (delicate hair)	6.4	6.4	Herbal White Rain	7.6	7.4
Protein 21 (regular)	6.4	6.5	Foberge Organics, Wheat Germ, Oil & Honey	7.6	7.7
Staff Herbal Essence	6.4	6.7	Alberto Balsam, (normal)	7.6	7.8
Avon Hi-Light (oily hair)	6.4	6.6	Breck, (normal hair)	7.7	7.6
Herbal Essence (dry & normal)	6.6	6.4	Dial	7.7	7.7
Landers Castle	6.6	6.7	Head & Shoulders Control Dandruff	7.8	7.8
Ojerne Pure Herbal	6.6	6.8	L'oreal Overnight Balsam (dry & normal)	7.8	7.9
King's Herbal Essence	6.7	6.7	Lemon Up	7.8	8.1
Mild Lemon (Revlon) Conditioning	6.7	6.9	Pharmacy Lemon Scented	8.0	8.3
Lanolin Plus Wheat Germ	6.8	6.8	Pet Stroppe, Pet	8.7	8.4
Check Mate Dandruff	6.8	6.9	Medi-Clean Medicated Pet	8.7	8.7

Table 2. pH of Creme Rinses and Conditioners

Creme Rinse and/or Conditioner	pH	pH after dilution
Wella Balsam Instant Conditioner	2.6	3.5
Plasticare pH Balanced Conditioner	2.7	3.1
Clairol, Long & Silky Conditioner	2.8	3.3
Clairol, Long & Silky Extra Body Conditioner	2.9	3.3
Alberto Balsam Conditioner	2.9	3.5
Harrison Lemon Creme Rinse	3.0	3.0
Earth Born Creme Rinse, Avocado	3.0	3.1
Herbal Essence Creme Rinse & Conditioner	3.0	3.3
Tame Conditioner (dry hair)	3.0	3.6
Tame pH Controlled Creme Rinse	3.2	3.6
Lemon Up Creme Rinse	4.3	4.2
Breck Creme Rinse	4.3	4.8

ตามผลการทดลองจะเห็นว่าพวกแชมพูต่าง ๆ จะมี pH อยู่ระหว่าง 3.3-8.7 (ตาม ตารางที่ 1) ส่วนพวกครีมล้าง และน้ำยาปรับสภาพเส้นผมจะมี pH ประมาณ 2.6-4.8 (ตาม ตารางที่ 2) โดยเฉลี่ยแล้วพวกแชมพูจะมีความเป็นกรดค่อนข้างอ่อนกว่าพวกครีมล้าง และ น้ำยาปรับสภาพเส้นผม

ความเป็นกรดเป็นด่างมีบทบาทอย่างไรต่อการทำความสะอาดเส้นผม

โดยทั่ว ๆ ไปการทำทำความสะอาดเส้นผมก็เพื่อต้องการชำระล้างสิ่งสกปรก โดยเฉพาะอย่างยิ่งพวกไขมันส่วนเกินและรังแคให้หมดไปจากเส้นผมและหนังศีรษะ ไขมันที่เกิดจากเส้นผมจะอยู่ในรูปของ sebum ซึ่งเป็นจำพวกสารเคมีและมีองค์ประกอบที่สำคัญคือ glycerides 50% waxes 20% squalene 10% และ fatty acids 5% สารที่เป็นองค์ประกอบเหล่านี้จะถูกขับออก จากต่อมไขมัน (sebaceous glands) เคลื่อนไปยังขุมเซลล์เส้นผมแล้วส่งผ่านไปตามท่อเล็กๆ ในเส้นผม เพื่อหล่อเลี้ยงเส้นผมและช่วยทำให้เส้นผมเป็นมันเงานุ่มสลวย ถ้าสารพวกนี้ถูก ขับออกมามากเกินไปก็จะสะสมกันมีลักษณะเป็นไขมันจับอยู่ภายนอกเส้นผม ไขมันนี้เองที่เป็น ตัวการสำคัญที่ช่วยให้ฝุ่นละอองทั้งหลายเกาะติดเส้นผมได้ง่ายขึ้น ดังนั้นประสิทธิภาพของ แชมพูในการขจัดไขมันหรือทำให้เส้นผมสะอาดนั้น จึงขึ้นกับ detergent ที่ใช้ผสมในแชมพู

Detergent เป็นสารอินทรีย์ ที่มีโครงสร้างซับซ้อน โมเลกุลของ detergent มี 2 functional group คือ polar หรือ hydrophilic และ nonpolar หรือ hydrophobic สำหรับ polar group จะทำหน้าที่เข้าไปเกาะกับเส้นผมโดยการไล่ที่ไขมันออกไปและช่วยให้ detergent ละลายได้ดีในน้ำ หน้าที่ของ nonpolar group คือไปขจัดไขมัน และช่วยให้ไขมันละลายเป็น emulsion และพบว่าสมรรถภาพของแชมพู ในการทำความสะอาดไม่ได้ขึ้นกับ pH ในแชมพู สระผมทั่ว ๆ ไปจะปรับ pH ให้เท่า ๆ กัน pH ของ detergent ที่ผสมในแชมพูนั้น ๆ

บางแชมพูที่ดีไม่ควรจะล้างน้ำมันออกจากเส้นผม และหนังศีรษะจนหมดเพราะ เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เส้นผมกรอบแห้งและเกิดรังแคได้ ปกติตามผิวหนังของพวกเราจะมี ฤทธิ์กรด (pH 3.0-5.0) ซึ่งเกิดจากสารละลายมันเฟอ์ (lactic-acid และ lactate) ที่ต่อม เหงื่อผลิต กรดไขมันที่ต่อมไขมันผลิตขึ้นจะเป็นตัวบ่งชี้การเกิดแบคทีเรีย โดยเฉพาะ Streptococci นอกจากนี้ กรดไขมันที่ไม่อิ่มตัวจะมีอะตอมคาร์บอนเป็นจำนวนเลขคี่ จะช่วย

ป้องกันเชื้อราเช่นพวกขี้กลาก ตัวอย่างกรดไขมันที่ใช้เป็นตัวยาในแชมพู (Medicated shampoo) ได้แก่ Undecylinic acid

ความเป็นกรด-ด่างมีผลต่อสภาพเส้นผมอย่างไร

เส้นผมประกอบด้วย กรดอะมิโน (amino acid) ที่เรียงต่อกันเป็น polypeptide chains และแต่ละสายที่ต่อเรียงกันจะมีพันธะระหว่างโมเลกุลที่เกิดจาก side chain amino acids ที่มีอยู่ประมาณ 50% โดยน้ำหนักของ keratin (2)

พันธะที่ต่อระหว่างโมเลกุลมี 3 แบบ

1 พันธะไฮโดรเจน (Hydrogen bonding) เชื่อมระหว่าง amide ที่อยู่ติดไปกับ carbonyl group



2 Salt bridge เชื่อมระหว่าง acid groups จากตำแหน่งหนึ่งของ side chain ที่ทำปฏิกิริยากับ basic group ของ Protein ที่ขนานกัน



3 Cystine disulphide bonds เชื่อมระหว่าง polypeptide chain ที่อยู่ติดไป



Hydrogen bond จะแตกสลายได้ในน้ำเป็นเหตุหนึ่งที่ทำให้เส้นผมเปียกง่าย ในสารละลายที่มีฤทธิ์กรดมาก ๆ (pH 1-2) ทั้ง hydrogen bond และ salt bridge จะแตกสลายได้ แต่เส้นผมคงสภาพอยู่ได้ทั้งนี้เพราะมี disulphide bond เหลืออยู่

ในส่วน of เส้นผมที่เป็น isoelectric pH ประมาณ 4-6 การกระจายประจุปกติยังคงไม่เปลี่ยนแปลง เส้นผมจะพองน้อยที่สุด และยังคงอมน้ำได้ ถ้าสารละลาย pH 12 จะทำให้พันธะทั้งสามของสารในเส้นผมสลายแล้วทำให้เส้นผมแตกปลาย พบว่ายาจำพวกทำให้ขนร่วงเช่น Neet และ Nair จะมีองค์ประกอบที่เป็นด่างค่อนข้างแรงคือมี pH ถึง 11.5 และ 11.9 ตามลำดับที่ 25°C

Robinson (3) ได้กล่าวว่า แชมพูที่มีฤทธิ์ด่างอ่อนๆ pH ประมาณ 8.5 สามารถทำลายเซลล์ของเส้นผม ผลก็คือทำให้ผมแตกปลาย บัญหานี้จะเห็นได้ชัดในกรณีเส้นผมยาวๆ และใช้แชมพูสระผมเป็นประจำนานกว่า 2 ปี โดยใช้น้ำที่มีอุณหภูมิ 40°C ทั้งนี้เป็นเพราะ disulphide bond จะถูกทำลายทีละน้อยๆ นานเข้าก็จะถูกทำลายหมดโดยสิ้นเชิง

ความเป็นกรดเป็นด่างในน้ำยาปรับสภาพเส้นผม (conditioner)

ในเส้นผมมีประมาณ 1.5 เท่าที่เป็น acidic amino acid side chains ซึ่งมีมากพอที่จะทำปฏิกิริยากับ basic amino acid side chains จาก polypeptide ที่อยู่ถัดไป หมายความว่า ถ้า Salt bond ถูกสร้างขึ้นระหว่าง acid carboxylate group บนก้านหนึ่งของ polypeptide และ base (ammonium) group บน Polypeptide ที่ขนานกันจะยังคงมี side chains อีกเป็นจำนวนมากที่มีฤทธิ์กรดซึ่งจะสเทินได้ด้วย NH_4^+ , Na^+ หรือ cation อื่นๆ แต่อาจเตรียม conditioner โดยเลือกใช้ cation เฉพาะที่เข้มข้นมากๆ หรือเติม cation ที่ว่องไวในการทำปฏิกิริยากับกรดก็ได้

จากรายงานผลการทดลองเส้นผมที่เสียแล้ว โดยใช้แชมพูที่ผสม polyethylenimine ซึ่งสลายให้ประจุบวก pH 4 จะปรับสภาพผมที่ถูกทำลายให้เป็นสภาพดีขึ้น สวยอย่างธรรมชาติ ส่วน Cation อื่นๆ ก็จะสามารถปรับสภาพเส้นผม ให้มีสุขภาพดีขึ้นโดยไปลดแรงดึงดูดของไฟฟ้าสถิตลง

4 ความเป็นกรดเป็นด่างในแชมพูสำหรับเด็ก

แชมพูสำหรับเด็กโดยเฉพาะเด็กอ่อน ต้องไม่เป็นอันตรายต่อผิวและนัยน์ตาคือมิให้เกิดการระคายเคืองและปวดแสบได้ แชมพูชนิดนี้ต้องทำจากสารละลายบัฟเฟอร์ที่มี pH ใกล้เคียงกับ pH ของน้ำตา ซึ่งมี pH โดยประมาณ 7.4 (เท่ากับของโลหิต) สารละลายที่มี pH ต่ำกว่า 6.6 และสูงกว่า 7.8 ถ้าเข้าตาจะทำให้เกิดความรู้สึกไม่สบาย

การระคายเคืองตาที่เกิดจากแชมพู อาจเกิดจากส่วนประกอบชนิดหนึ่งหรือ สองสามชนิดก็ได้ จากรายงานผลการทดลองของนักเคมี ใช้แชมพูกับกระต่ายพบว่า ทำให้เกิดการระคายเคืองของม่านตา (iris) เนื้อเยื่อของกระจกตา (Cornea tissue)

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้น พอจะสรุปได้ว่าแชมพูและน้ำยาปรับสภาพเส้นผมต่าง ๆ ถ้ามีความเป็นกรด-ด่างอย่างเหมาะสมแล้ว จะมีความสำคัญไม่เพียงแต่การทำความสะอาดเส้นผมเท่านั้น หากยังจะช่วยปรับปรุงหรือเสริมสร้างให้เส้นผม มีคุณภาพดีขึ้นและช่วยลดความระคายเคืองของลูกนัยน์ตาเมื่อแชมพูเข้าตา ตลอดจนจะช่วยรักษาสภาพหนังศีรษะให้เป็นปกติตามธรรมชาติอีกด้วย ฉะนั้นในวงการตลาดผู้ผลิตในปัจจุบัน ได้ตื่นตัวและยอมลงทุนให้มีการวิจัยค้นคว้าเกี่ยวกับอิทธิพลของความเป็นกรด-ด่าง ในแชมพูและน้ำยาปรับสภาพเส้นผม กันมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- 1 Journal Chemical Education Vol 54 No 9 September 1977
- 2 Harry R.G. "Principle and Practices of Modern Cosmetics, 6th Ed, Vol 1, Chemical Publishing Co, New York 1973 p 357
- 3 Robinson, V. Cosmet Perfume., 90, 11, 25 (1975)

บริษัท วิทยาศาสตร์ จำกัด



อาคาร ๘ ถนนราชดำเนินกลาง

โทร. 2821473-2821477-2821479

2812343-2816747-2816808

สาขาหัวลำโพง โทร. 2211338

- เครื่องใช้สำหรับห้องวิทยาศาสตร์ เครื่องแก้วทนไฟ Sovirel, Pyrex
- เครื่องมือแพทย์
- เครื่องใช้สำหรับโรงพยาบาล
- เครื่องใช้สำหรับห้องเภสัชกรรม
- สารรักษาโรค
- ตัวยา (Chemical) ยาเม็ด ยาผง สำหรับห้องยาและโรงพยาบาล
- ตัวยาสำหรับห้องทดลอง และอุปกรณ์ทางเทคนิคการแพทย์



Sovirel Laboratory Glass Wares, France



Diener Instrument Tuttingen Germany



Clay Adams U.S.A.  Pyrex England