



บทที่ ๔

การอภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาการซึมผ่านและปฏิกิริยาของเมทิลพาราเบน ต่อเยื่อเซลล์เทียมนั้น การที่จะแปลผลว่าเมทิลพาราเบนที่อยู่ใน system ใดมีการซึมผ่านและเกิดปฏิกิริยาต่อเยื่อเซลล์เทียมมากน้อยเพียงใดนั้น ผู้วิจัยถือว่าเมทิลพาราเบนที่อยู่ใน system ถ้าเกิดปฏิกิริยากับเยื่อเซลล์เทียมไม่เกิน ๕% ของพื้นที่ผิวหน้าถือว่าเมทิลพาราเบนใน system นั้นมีการดูดซึมได้ดีและไม่มีปฏิกิริยากับเยื่อเซลล์เทียมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นอาจแบ่งผลการวิจัยและการแปลผลออกได้เป็น ๒ ตอน คือ

๔.๑ ศึกษาการซึมผ่านและปฏิกิริยาของเยื่อเซลล์เทียม ที่มีแคโซมันเป็นส่วนประกอบไม่มีโปรตีน โดยการเปลี่ยนอัตราส่วนของ Egg Lecithin และ Cholesterol ตามผลการวิจัยในข้อ ๓.๑, ๓.๒, และ ๓.๓ เพื่อดูการดูดซึมผ่านและปฏิกิริยาของเมทิลพาราเบนในความเข้มข้นต่าง ๆ ว่าจะเกิดกับแคโซมันตัวใด พบว่าการซึมผ่านและปฏิกิริยาที่เกิดขึ้น จะขึ้นกับความเข้มข้นของเมทิลพาราเบน โดยเมทิลพาราเบนที่ความเข้มข้นต่ำจะสามารถซึมผ่านได้ดี และมีปฏิกิริยากับเยื่อเซลล์น้อย เมทิลพาราเบนความเข้มข้นสูง ๆ การซึมผ่านเยื่อเซลล์เทียมจะน้อยลง และปฏิกิริยาที่มีต่อเยื่อเซลล์เทียมจะเพิ่มขึ้น แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับอัตราส่วนของ Egg Lecithin และ Cholesterol ในเยื่อเซลล์เทียมและ pH ของ system ที่ทำการทดลองด้วย

ที่ pH 3 ซึ่งใกล้เคียงกับ pH ของกะเพาะอาหาร พบว่าเมทิลพาราเบนทั้ง 0.1 และ 0.2% สามารถซึมผ่านเยื่อเซลล์เทียมได้ดีมาก บาง system สามารถซึมผ่านได้หมดโดยไม่เกิดปฏิกิริยากับเยื่อเซลล์เทียมเลย ไม่ว่าจะเปลี่ยนอัตราส่วนของแคโซมันที่เป็นส่วนประกอบในเยื่อเซลล์เทียมเท่าไรก็ตาม เมื่อเพิ่ม pH ขึ้นไปเป็น 5.91 ซึ่งใกล้เคียงกับ pH ของผิวหนัง พบว่า 0.1% เมทิลพาราเบนยังสามารถซึมผ่านเยื่อเซลล์เทียมได้ โดยมีปฏิกิริยากับเยื่อเซลล์เทียมเพียงเล็กน้อย ส่วน 0.2% เมทิลพาราเบนมีการดูดซึมผ่านเยื่อเซลล์เทียมน้อย แต่จะเกิดปฏิกิริยากับเยื่อเซลล์เทียม ปฏิกิริยาระหว่างเมทิลพาราเบนกับเยื่อเซลล์เทียมจะเพิ่มมากขึ้นไปอีก เมื่อเพิ่ม pH ขึ้นไปเป็น 8.04 ซึ่งใกล้เคียงกับ pH ของลำไส้โดย 0.1% เมทิลพาราเบนสามารถซึมผ่านและปฏิกิริยากับเยื่อเซลล์เทียมน้อยในบางอัตราส่วนของ Egg Lecithin และ Cholesterol เท่านั้น บางอัตราส่วน 0.1% เมทิลพาราเบนไม่สามารถซึมผ่านเยื่อเซลล์เทียมได้ โดยจะเกิดปฏิกิริยากับเยื่อเซลล์เทียม ส่วน 0.2% เมทิลพาราเบนไม่สามารถซึมผ่านและจะเกิดปฏิกิริยากับส่วนประกอบของเยื่อเซลล์เทียมในทุกอัตราส่วนของแคโซมัน

๔.๒ การซึมผ่านและปฏิกิริยาของเมทิลพาราเบน ต่อเยื่อเซลล์เทียมที่มีไขมันและโปรตีนเป็นส่วนประกอบ โดยการเปลี่ยนอัตราส่วนของ Egg Lecithin, Cholesterol และ Bovine serum albumin ตามผลการวิจัยในข้อ ๓.๔, ๓.๕ และ ๓.๖ เพื่อดูปฏิกิริยาของเมทิลพาราเบนในความเข้มข้นต่าง ๆ ว่าจะเกิดกับส่วนประกอบใดของเยื่อเซลล์เทียม พบว่า การซึมผ่านและปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นนั้นจะขึ้นกับความเข้มข้นของเมทิลพาราเบน เช่นเดียวกับผลในข้อ ๓.๑, ๓.๒ และ ๓.๓ การซึมผ่านและปฏิกิริยานี้ขึ้นกับส่วนประกอบของเยื่อเซลล์เทียม และ pH ของ system เช่นเดียวกัน

ที่ pH 3 พบว่า 0.1% เมทิลพาราเบนสามารถซึมผ่านเยื่อเซลล์เทียมได้ โดยไม่เกิดปฏิกิริยากับเยื่อเซลล์เทียมในทุกอัตราส่วนของส่วนประกอบของเยื่อเซลล์เทียมนั้น ส่วนในความเข้มข้น 0.2% เมทิลพาราเบนนั้นการซึมผ่านจะน้อยและเกิดปฏิกิริยากับส่วนประกอบของเยื่อเซลล์เทียมทุกอัตราส่วนเมื่อเพิ่ม pH ขึ้นไปเป็น 5.91 และ 8.04 ตามลำดับ พบว่าเมทิลพาราเบนทั้งสองความเข้มข้นไม่สามารถซึมผ่านเยื่อเซลล์เทียมได้และเกิดปฏิกิริยากับส่วนประกอบของเยื่อเซลล์เทียมนั้น โดยความสามารถในการซึมผ่านจะน้อยลงและปฏิกิริยาจะเกิดมากขึ้นตาม pH ที่เพิ่มขึ้น

จากผลการวิจัยทั้งหมด เมื่อเปรียบเทียบผลระหว่างปฏิกิริยาของเมทิลพาราเบนกับเยื่อเซลล์เทียมที่มีไขมันเป็นส่วนประกอบ และปฏิกิริยาของเมทิลพาราเบนกับเยื่อเซลล์เทียมที่มีไขมันและโปรตีนเป็นส่วนประกอบ โดยให้ความเข้มข้นของเมทิลพาราเบนอัตราส่วนของไขมันในเยื่อเซลล์เทียมและ pH ของทั้งสองสภาวะเท่ากัน เราพบว่าปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นเห็นได้ชัดจะเกิดในสภาวะที่เยื่อเซลล์เทียมมีโปรตีนเป็นส่วนประกอบมากกว่าสภาวะที่เยื่อเซลล์เทียมมีแต่ไขมันเพียงอย่างเดียว แสดงว่าปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นนี้ส่วนมากเกิดจากเมทิลพาราเบนกับโปรตีนเกิดกับส่วนไขมันน้อย ซึ่งผลการวิจัยนี้คล้ายตามผลการวิจัยของ H.W. Jun, R.T. Mayer, C.M. Himel, L.A. Luzzi (๓๖) ซึ่งศึกษาปฏิกิริยาของ P-hydroxybenzoic acid ester ต่าง ๆ รวมทั้งเมทิลพาราเบนด้วย กับ Bovine serum albumin โดย Fluorescence Probe Technique ซึ่งสรุปได้ว่าเกิดการรวมตัวของสารพาราเบนกับ Bovine serum albumin เกิดเป็น paraben-albumin complex โดยที่ Binding ส่วนใหญ่เกิดจากส่วนที่เป็น Hydrophobic part

เป็นที่น่าสังเกตว่า ปฏิกิริยาของเมทิลพาราเบนกับส่วนประกอบต่าง ๆ ของเยื่อเซลล์เทียมในสภาวะต่าง ๆ ตามผลการทดลองข้อ ๓.๔, ๓.๕, และ ๓.๖ นั้น จะเกิดมากใน system ที่มีอัตราส่วนของ Cholesterol น้อยหรือไม่มีเลย เมื่อปริมาณ Cholesterol ในเยื่อเซลล์เทียมเพิ่มมากขึ้น การเกิดปฏิกิริยาลดน้อยลง แสดงว่า Cholesterol ไม่ควรมีส่วนในการเกิดปฏิกิริยากับเมทิลพาราเบน แต่เป็นตัวที่ช่วยรักษาสภาพของเยื่อเซลล์ไว้ ทำให้เยื่อเซลล์เทียมนั้นแข็งแรงขึ้น film ไม่แตกง่าย ผลอันนี้ตรงกับรายงานของ J.L. Zatz และ G.W. Cleary (๓๗) ซึ่งรายงานไว้ว่า Cholesterol เป็นตัวรักษาสภาพและทำให้เยื่อเซลล์แข็งแรงขึ้นทั้งใน Monolayer และเยื่อเซลล์ของสิ่งมีชีวิตจริง ๆ