



บทที่ 4

การอภิปรายผลการทดลอง

ปัจจุบันนี้ได้มีผู้พบว่าสารสกัดจากแต่โคความีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของ เชื้อรา ดังได้กล่าวแล้วในบทนำ ผู้ทำการทดลองจึงได้นำเอาสารสกัดหรือตัวยาดังกล่าวมาเตรียมให้อยู่ในรูปของยาขี้ผึ้งต้านเชื้อรา และเพื่อให้แน่ใจว่าตัวยาล่าสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา ได้จริง จึงได้ทำการทดลองกับเชื้อจุลินทรีย์บางชนิด ได้แก่ Trichophyton mentagrophytes และ Saccharomyces cerevisiae ผลปรากฏว่าตัวยาล่าสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อทั้ง 2 นี้ได้

เชื้อราส่วนใหญ่มีลักษณะเป็น Mycelium และ Hyphae⁽¹⁹⁾ ทำให้ยากแก่การหา ปริมาณหรือจำนวนเซลล์ที่แน่นอนและเท่ากันทุกครั้งที่ทำการทดลอง แต่เชื้อ Saccharomyces cerevisiae เป็นเชื้อที่ผู้ทำการทดลองสามารถกำหนดปริมาณได้ง่าย, ถูกต้อง และแม่นยำ ทุกครั้ง โดยการวัด Optical density ที่ 650 nm.⁽⁴⁰⁾ ให้ได้ Absorbance ประมาณ 1.65 ± 0.05 จะได้เชื้อ Saccharomyces cerevisiae ปริมาณ $4.22 \times 10^4 \pm 0.06$ เซลล์/cu mm. ดังนั้นการทดลองส่วนใหญ่จึงใช้เชื้อ Saccharomyces cerevisiae เช่น การศึกษาความ เข้ากันไม่ได้ของตัวยาต่อสารอื่น, การศึกษาความคงตัวของตัวทางารรักษา ฯลฯ แต่เนื่องจากเชื้อ Saccharomyces cerevisiae เป็นเชื้อที่ไม่ทำให้เกิดโรค และการทดลองบางอย่างต้องใช้ เชื้อราที่เป็นสาเหตุของโรคมาทดสอบเพื่อให้แน่ใจว่าตัวยาล่าสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา ที่ทำให้เกิดโรคได้จริง ๆ ในสภาวะนั้น ๆ เช่น การศึกษาผลของ pH ต่อฤทธิ์การต้านเชื้อรา ของตัวยา การปลดปล่อยตัวยาออกจากยาขี้ผึ้ง, การทดสอบความคงตัวของตัวทางารรักษาใน ภาหิตยวัสดุท้ายของการทดลอง เป็นต้น ดังนั้นในการทดลองบางขั้นตอนดังกล่าวแล้วข้างต้น จึงจำเป็นต้องใช้เชื้อราที่เป็นสาเหตุของโรค ผู้ทำการทดลองจึงได้เลือกใช้เชื้อ Trichophyton mentagrophytes ซึ่งเป็นเชื้อที่เลี้ยงง่ายและเห็นผลชัดเจนที่สุด ฉะนั้นในการทำการวิจัยครั้งนี้ เชื้อที่ใช้ได้แก่ Trichophyton mentagrophytes และ Saccharomyces cerevisiae

ตัวยาที่สกัดได้ยังไม่ทราบโครงสร้างที่แน่นอน ดังนั้นในการเตรียมยาให้อยู่ในรูปของ

ยาซีผึ้ง จึงต้องศึกษาความเข้ากันไม่ได้ของตัวยาต่อสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

1. ศึกษาผลของ pH ต่อฤทธิ์ของตัวยา
2. ศึกษาความเข้ากันไม่ได้ของตัวยาต่อตัวทำอิมัลชัน
3. ศึกษาความเข้ากันไม่ได้ของตัวยาต่อสารกันเสีย

ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ศึกษาผลของ pH ต่อฤทธิ์ของตัวยา ยาซีผึ้งตำรับนี้เป็นยาที่ใช้กับผิวหนังคนซึ่งโดยปกติจะมี pH ประมาณ 4.5-6.0⁽⁵⁾⁽⁷⁾ ดังนั้นจึงต้องทดสอบว่ายาส่งสามารถออกฤทธิ์ที่ pH ของผิวหนังได้หรือไม่และออกฤทธิ์ได้ดีในช่วง pH ใด ทั้งนี้เพื่อจะได้พยายามปรับ pH ของยาในตำรับให้ใกล้เคียงกับผิวหนังมากที่สุด และให้ได้ pH ที่ตัวยาสามารถออกฤทธิ์ได้ดีและไม่ก่อให้เกิดอาการระคายเคืองต่อผิวหนังเวลาใช้ จากการทดลองโดยใช้เชื้อ Saccharomyces cerevisiae พบว่าตัวยาสามารถออกฤทธิ์ได้ในช่วง pH 2.8-10.5 และจะออกฤทธิ์ได้ดีที่สุดในช่วง pH 6-7 แต่ถ้าตัวยาอยู่ในสภาวะความเป็นด่างมาก ๆ คือตั้งแต่ pH ประมาณ 11.6 ขึ้นไป ตัวยาจะไม่มีฤทธิ์ในการต้านเชื้อ ดังนั้นจึงทำการทดสอบเพื่อให้แน่ใจว่าตัวยาสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้ในช่วง pH ดังกล่าวข้างต้น จึงได้ทำการทดลองกับเชื้อ Trichophyton mentagrophytes ผลปรากฏว่าตัวยาสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อนี้ได้ ในช่วง pH ประมาณ 3.6-9.0 นั่นคือตัวยาที่สกัดได้จากแค้โค้ว สามารถเตรียมให้อยู่ในรูปของยาซีผึ้งที่มี pH ใกล้เคียงกับผิวหนัง ซึ่งยังคงออกฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้ดี และไม่ก่อให้เกิดอาการระคายเคืองต่อผิวหนังด้วย

ศึกษาความเข้ากันไม่ได้ของตัวยาต่อตัวทำอิมัลชัน ในการตั้งตำรับยาซีผึ้งชนิดอิมัลชันต้องใช้ตัวทำอิมัลชัน ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องทดสอบดูว่า ตัวยาถูกยับยั้ง, หรือเสริมฤทธิ์กับตัวทำอิมัลชันหรือไม่ หากตัวยาถูกยับยั้งโดยตัวทำอิมัลชันชนิดใด จะได้พยายามหลีกเลี่ยงการใช้ตัวทำอิมัลชันชนิดนั้น ๆ และเปลี่ยนไปใช้ชนิดอื่นแทน สำหรับตัวทำอิมัลชันที่นำมาทดลองในขั้นตอนนี้เป็นตัวทำอิมัลชันที่นิยมใช้กันมาก และควรอยู่ในรูปของของเหลว หรือถ้าอยู่ในรูปของของแข็งก็ควรเป็นชนิดที่ละลายน้ำได้ ความเข้มข้นของตัวทำอิมัลชันที่ใช้ทดลองนี้เป็นความเข้มข้นที่นิยมใช้ในตำรับครีมทั่ว ๆ ไป ได้แก่ Tween 80 3 %, Triethanolamine 1.5 % และ 2 %, และ Sodium lauryl sulfate 2 % ในตำรับ ก่อนทำการทดสอบได้ทดลองวัด pH

ของสารละลายของตัวทำอิมัลชันชนิดต่าง ๆ เพื่อจะได้ทราบว่าสารละลายนั้นอยู่ในช่วง pH ที่ตัวยาสามารถออกฤทธิ์ได้หรือไม่ ผลปรากฏว่าสารละลายของตัวทำอิมัลชันทุกตัวที่จะทำการทดลองมี pH อยู่ในช่วงที่ตัวยาสามารถออกฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้ จากการศึกษาความเข้ากันไม่ได้ของตัวยาต่อตัวทำอิมัลชันชนิดต่าง ๆ ปรากฏว่า Sodium lauryl sulfate เป็นตัวทำอิมัลชันชนิดเดียวที่เสริมฤทธิ์ด้วยยา โดยจะทำให้ฤทธิ์ของยาเพิ่มขึ้น 5.31 % ดังแสดงในตารางที่ 5 และตัว Sodium lauryl sulfate เองก็สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้ แต่ Tween 80 และ Triethanolamine นั้น ไม่มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา แต่จะลดฤทธิ์ของตัวยาลง โดยพบว่า Tween 80 ลดฤทธิ์ของตัวยาลง 38.75 % ส่วน Triethanolamine นั้น เมื่อใช้ความเข้มข้นสูงขึ้นก็จะยิ่งลดฤทธิ์ของตัวยาลงยิ่งขึ้น กล่าวคือเมื่อใช้ Triethanolamine 1.5 % จะลดฤทธิ์ของตัวยาลง 0.94 % แต่เมื่อใช้ Triethanolamine 2 % จะลดฤทธิ์ของตัวยาลงถึง 7.50 % ฉะนั้นตัวทำอิมัลชันในตำรับยาชนิดนี้ควรเป็นชนิดที่เพิ่มฤทธิ์ของตัวยา คือ Sodium lauryl sulfate ส่วนตัวทำอิมัลชันชนิดที่ลดฤทธิ์ของตัวยา ได้แก่ Tween 80 และ Triethanolamine (ตัวทำอิมัลชันอยู่ในรูปของ Triethanolamine stearate) ถ้าไม่จำเป็นควรพยายามหลีกเลี่ยงการใช้ในตำรับยาชนิดนี้

ศึกษาความเข้ากันไม่ได้ของตัวยาต่อสารกันเสีย ตัวยาที่สกัดได้จากกากเมล็ดชานี้สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราบางชนิดที่ทำให้เกิดโรค (Pathogenic fungi) แต่ไม่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราบางชนิดที่ไม่เป็นสาเหตุของโรค (non-pathogenic fungi) เชื้อราที่ไม่เป็นสาเหตุของโรคนี้ เราสามารถพบได้โดยทั่วไปตามบรรยากาศและเชื้อราเหล่านี้สามารถเจริญได้ดีในยาชนิดนี้บางชนิด ดังแสดงในตารางที่ 6 ทำให้ยาชนิดนี้มีลักษณะไม่สวยงาม ดังนั้นจึงจำเป็นต้องใช้สารกันเสีย เพื่อป้องกันการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์เหล่านั้น สารกันเสียที่นิยมใช้และได้นำมาทำการทดลอง ได้แก่ Methyl paraben, Propyl paraben, Phenylmercuric nitrate, Benzoic acid และ Benzalkonium chloride ในความเข้มข้นที่เหมาะสม

จากการศึกษาความเข้ากันไม่ได้ของตัวยาต่อสารกันเสียเหล่านี้ ผลปรากฏว่า Propyl paraben เป็นสารกันเสียชนิดเดียวเท่านั้นที่ลดฤทธิ์ของยาในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา ส่วน Phenyl mercuric nitrate และ Benzoic acid เพิ่มฤทธิ์ของยา โดย

Phenyl mercuric nitrate จะเพิ่มฤทธิ์ของยา 11.46 % และ Benzoic acid
เพิ่มฤทธิ์ของยา 7.01 %

สำหรับ Methyl paraben และ Benzalkonium chloride ไม่ลดหรือเพิ่มฤทธิ์
ของยาเลย ดังนั้นการเลือกใช้สารกันเสียในตำรับยาขี้ผึ้งนี้ควรพยายามเลือกสารที่เพิ่มฤทธิ์
ในการต้านเชื้อราของยามากที่สุด ในที่นี้คือ Phenyl mercuric nitrate

ดังได้กล่าวแล้วในบทนำว่ายาพื้นขี้ผึ้งแบ่งออกเป็น 4 ชนิด คือ ยาพื้นที่มีลักษณะเป็นมัน
ยาพื้นชนิดที่ดูดน้ำได้, ยาพื้นชนิดอิมัลชัน ซึ่งแบ่งเป็นชนิด o/w และ w/o และยาพื้นชนิดละลาย
น้ำได้ ดังนั้นยาพื้นขี้ผึ้งที่นำมาทดลองสิ่ง เป็นตัวแทนของยาพื้นแต่ละชนิด คือ

1. White Ointment USP เป็นตัวแทนของยาพื้นที่มีลักษณะเป็นมัน
2. Hydrophilic Petrolatum USP เป็นตัวแทนของยาพื้นชนิดที่ดูดน้ำได้
3. Cold cream USP' เป็นตัวแทนของยาพื้นชนิดอิมัลชัน ชนิด w/o
4. Beeler's base เป็นตัวแทนของยาพื้นชนิดอิมัลชัน ชนิด o/w
5. Polyethylene Glycol Ointment USP เป็นตัวแทนของยาพื้นชนิดละลาย
น้ำได้

สีของยาพื้นขี้ผึ้งเหล่านี้จะเป็นสีขาว แต่เมื่อผสมตัวยาลงไปแล้วจะมีสีเปลี่ยนไปตามตัวยา
เช่น เป็นสีเหลืองหรือสีครีม ดังแสดงในตารางที่ 8 หลังจากผสมตัวยา 1 % ในยาพื้นแต่ละ
ชนิดแล้วนำมาทดสอบการปลดปล่อยตัวยาออกจากยาพื้นขี้ผึ้งชนิดต่าง ๆ โดยการใส่ยาขี้ผึ้งไปยับยั้ง
การเจริญของ เชื้อราซึ่งเป็นสาเหตุของโรคโดยตรง ปรากฏว่ายาพื้นที่ทำให้การปลดปล่อยตัวยาได้ดี
ที่สุดคือ Beeler's base และ Polyethylene glycol ointment base ซึ่งเป็นตัวแทนของ
o/w Emulsion ointment base และ Water soluble ointment base ตามลำดับ
ทั้งนี้เนื่องจากตัวยาส่งสามารถละลายน้ำได้ดีมาก ทำให้กระจายตัวได้ดีในยาพื้นทั้ง 2 ชนิด ซึ่งเป็น
ยาพื้นที่เข้ากับน้ำได้ ประกอบกับวิธีการที่ใช้ทดสอบ คือ Agar Diffusion Method ซึ่งเป็นวิธี
ที่นำจาก Agar สามารถละลายยาพื้นทั้ง 2 ชนิด ทำให้ยาพื้นทั้ง 2 ปลดปล่อยตัวยาออกได้
ส่วนยาพื้นชนิดอื่น ๆ คือ White ointment USP., Hydrophilic ointment USP. และ
Cold cream USP. ไม่สามารถเข้ากับน้ำได้ น้ำจาก Agar จึงไม่สามารถละลายยาพื้น
เหล่านี้เพื่อให้ปลดปล่อยตัวยาได้ นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับคุณสมบัติในการปลดปล่อยตัวยาของสาร

ต่าง ๆ ที่เป็นองค์ประกอบของยาพื้นยี่ผึ้ง และการเกิดปฏิกิริยาต่อกันของสารเหล่านั้นกับตัวยา อันจะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงฤทธิ์ของตัวยา เช่น ลดฤทธิ์ของตัวยา ดังที่เคยกล่าวแล้วในเรื่อง การศึกษาความเข้ากันไม่ได้ของตัวยาต่อสารอื่น ๆ

สำหรับผลของการทดสอบการปลดปล่อยตัวยาออกจากยาพื้นยี่ผึ้งชนิดต่าง ๆ โดยผ่านเซลลูโลสเมมเบรนนั้น ปรากฏว่ายาพื้นยี่ผึ้งที่ให้การปลดปล่อยตัวยาได้ดีคือชนิด Water soluble ointment base เท่านั้น โดยเมื่อใช้ความเข้มข้นของตัวยาลู่งขึ้น การปลดปล่อยตัวยาจะเร็วขึ้นและมากขึ้นตามลำดับ

อย่างไรก็ตาม ยาพื้นยี่ผึ้งมีจุดมุ่งหมายให้ผลเฉพาะที่ และต้องการให้ตัวยาบางส่วนแทรกซึมเข้าใต้ผิวหนังบ้างเพื่อทำลายเชื้อราที่อาจแทรกซึมอยู่ใต้ผิวหนังนั้น (19) (20) ดังนั้นจึงได้นำเอายาพื้นยี่ผึ้งชนิด o/w Emulsion ointment base และ Water soluble ointment base ไปปรับปรุงสูตร เพื่อให้ได้ยาพื้นยี่ผึ้งที่ให้การปลดปล่อยดีที่สุด โดยจะศึกษาความเข้ากันไม่ได้ของตัวยาต่อตัวทำอิมัลชันที่เป็นของแข็งซึ่งไม่สามารถละลายน้ำไปด้วย ได้แก่ Span 80, Polawax^(R), Cutina^(R) KD 16, Emulgin^(R) B₁ และ Emulgin^(R) B₂ จากการทดลองพบว่ายาพื้นยี่ผึ้งชนิด o/w Emulsion ointment base ที่ให้การปลดปล่อยตัวยาได้ดีที่สุดอันดับ 1-2 คือ ตำรับ G ซึ่งมี Sodium lauryl sulfate เป็นตัวทำอิมัลชัน และตำรับ E ซึ่งมี Cutina^(R) KD 16 เป็นตัวทำอิมัลชันตามลำดับ ส่วนตำรับยาพื้นยี่ผึ้งชนิด Water soluble ointment base ที่ให้การปลดปล่อยตัวยาที่ดีที่สุด อันดับ 1 และ 2 คือตำรับ J และ M ตามลำดับ

จากนั้นนำตำรับที่คัดเลือกแล้วทั้ง 4 ตำรับนี้มาเติมสารกันเสีย 4 ชนิด คือ Benzoic acid, Phenyl mercuric nitrate, Benzalkonium chloride และ Propyl paraben ร่วมกับ Methyl paraben (แม้ว่าในขั้นต้นได้ทดลองพบว่า Propyl paraben ลดฤทธิ์ของตัวยา แต่เมื่อใช้ Methyl paraben เป็นสารกันเสีย ควรใช้ Propyl paraben ร่วมด้วย เพราะจะทำให้ประสิทธิภาพของสารกันเสียดีขึ้น⁽²⁴⁾) เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของสารกันเสีย และทดสอบความคงตัวของตัวยาในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา รวมทั้งทดสอบความคงตัวทางกายภาพของยาพื้นยี่ผึ้ง ผลปรากฏว่าสารกันเสียที่มีประสิทธิภาพดีได้แก่ Phenyl mercuric nitrate และ Methyl paraben ซึ่งใช้ร่วมกับ Propyl paraben เนื่องจาก

สามารถยับยั้งการเจริญของ เชื้อจุลินทรีย์บนยาพื้นยี่ผึ้งได้เมื่อตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องนาน 16 อาทิตย์ แต่ภายหลัง Freeze and Thaw 5 วงจร ก็พบว่ามิเชอร์ราชั้นในตำรับ G_C ซึ่งมี Methyl paraben และ Propyl paraben เป็นสารกันเสียอยู่ ดังนั้นสารกันเสียที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการทดลองนี้คือ Phenylmercuric nitrate เพียงตัวเดียว ในด้าน ความคงตัวของตัวยาในการยับยั้งการเจริญของ เชื้อรา นั้น พิจารณาได้จากค่า Slope ของ เส้นกราฟ ซึ่ง plot ระหว่าง Inhibition zone และเวลาที่ตัวยายี่ผึ้งทิ้งไว้ ณ อุณหภูมิห้อง ยาที่ยี่ผึ้งที่ plot ได้เส้นกราฟที่มี Slope น้อยที่สุด เป็นตำรับยาพื้นยี่ผึ้งที่ตัวยาคงตัวมากที่สุด ซึ่ง ได้แก่ตำรับ J_B และ M_C

สำหรับการศึกษาความคงตัวทางด้านกายภาพ ทำโดยนำยาที่ยี่ผึ้งมาผ่าน Freeze and Thaw 5 วงจร แล้วตัวยายี่ผึ้งนั้นยังคงมีลักษณะเหมือนเดิมทุกประการ ทั้งความแข็ง กลิ่น สี และการแยกชั้น แสดงว่ายาที่ยี่ผึ้งนั้นมีความคงตัวทางด้านกายภาพ แม้ว่าจะเก็บไว้ในอุณหภูมิห้อง นานถึง 2 ปี⁽³⁵⁾ จากการทดลองพบว่า ภายหลัง Freeze and Thaw 5 วงจร แล้วยา ยี่ผึ้งที่มีความแข็งที่พอใช้ได้ คือ ตำรับ $E_A, E_B, E_C, E_D, G_A, G_B, G_C, G_D, J_A$ และ J_B ส่วนที่เหลือมีลักษณะแข็งไม่น่าใช้ แต่เนื่องจากตำรับ E_A, G_A และ G_C มีเชื้อราเจริญขึ้น E_D มีกลิ่นเหม็นเปรี้ยว G_D มีสีเปลี่ยนไป และ E_C แยกชั้น ภายหลัง Freeze and Thaw 5 วงจร ดังนั้นจึงเหลือตำรับที่มีความคงตัวทางด้านกายภาพอยู่เพียง 4 ตำรับ คือ E_B, G_B, J_A และ J_B

เมื่อนำทั้ง 4 ตำรับที่คัดเลือกได้จากการทดสอบความคงตัวทางด้านกายภาพ คือ E_B, G_B, J_A และ J_B มาทดสอบฤทธิ์การยับยั้งการเจริญของ เชื้อราอีกครั้งหนึ่งภายหลังผ่าน Freeze and Thaw 5 วงจร เปรียบเทียบกับยาที่ยี่ผึ้งต้นเชื้อราที่มีขายตามท้องตลาด 2 ชนิด คือ Fungisil cream^(R) และ Ezon -T ointment^(R) ปรากฏว่ายาที่ยี่ผึ้งทั้ง 4 ตำรับ ยังคงมีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของ เชื้อจุลินทรีย์ได้ทั้ง 2 ชนิด คือทั้ง Trichophyton mentagrophytes และ Saccharomyces cerevisiae โดยเฉพาะตำรับ J_B เป็นตำรับที่ให้ Inhibition zone มากที่สุดในบรรดา ยาที่ยี่ผึ้งที่เตรียมขึ้นเองทั้ง 4 ตำรับ ส่วนยาที่ยี่ผึ้งตามท้องตลาดนั้น Ezon-T ointment^(R) สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้ดีกว่า Fungisil cream^(R) และเนื่องจากใน Fungisil cream^(R) และ Ezon-T ointment^(R) มีตัวยาในปริมาณมาก

กว่าตำรับ J_B คือ มีตัวยา 2% แต่ในตำรับ J_B มีตัวยา 1% ดังนั้น Inhibition zone ที่ให้จึงมีมากกว่าด้วย

สำหรับผลของการทดสอบการระคายเคืองเบื้องต้นของยาซีผึ้งทั้ง 4 ตำรับ คือ E_B , G_B , J_A และ J_B ปรากฏว่าตำรับ E_B และ G_B ก่อให้เกิดการระคายเคืองขึ้นที่ผิวหนังของสัตว์ทดลอง แต่ตำรับ J_A และ J_B ไม่เกิดอาการดังกล่าว ดังนั้นตำรับยาซีผึ้งที่เหมาะสมในตอนนี้อยู่เพียง 2 ตำรับ คือ J_A และ J_B แต่เมื่อพิจารณาตำรับ J_A เปรียบเทียบกับ J_B ปรากฏว่า J_A ใช้สารกันเสีย คือ Benzoic acid ซึ่งมีประสิทธิภาพต่อยกว่า Phenyl mercuric nitrate ในตำรับ J_B และภายหลัง Freeze and Thaw 5 วงจรแล้ว Inhibition zone ของ J_B มากกว่า J_A แสดงให้เห็นว่า J_B มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรามากกว่า J_A ดังนั้นตำรับที่เหมาะสมที่สุดในการทดลองนี้ คือ J_B

สำหรับความเข้มข้นที่เหมาะสมของตัวยาในตำรับนั้น ให้ใช้ความเข้มข้นของตัวยาน้อยที่สุด แต่ให้มีประสิทธิภาพของยามากที่สุด และมีความเข้มข้นนั้นต้องไม่ก่อให้เกิดอาการระคายเคืองด้วย จากการทดลองพบว่า ความเข้มข้นของยา ประมาณ 4-5 % เป็นความเข้มข้นที่ตัวยาออกฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้ดีที่สุด คือให้ Inhibition zone มากที่สุด (ดูจากกราฟที่ 5) และไม่ก่อให้เกิดอาการระคายเคืองใด ๆ ด้วย

ส่วนการทดลองการปลดปล่อยตัวยาผ่านเซลล์โลล์เมมเบรน ปรากฏว่าเมื่อใช้ยา 4 % ตัวยาจะถูกปลดปล่อยผ่านเซลล์โลล์เมมเบรนในนาที่ที่ 150 คือภายหลังจากการใช้ยาไปแล้ว .2 ชั่วโมงครึ่ง ซึ่งเป็นเวลานานเกินไป เมื่อเทียบกับการใช้ตัวยา 5 % ยาจะถูกปลดปล่อยผ่านเซลล์โลล์เมมเบรนภายหลังการใช้ยาไปแล้ว $1\frac{1}{2}$ ชั่วโมง ซึ่งเร็วกว่าการใช้ยา 4 % ถึง 1 ชั่วโมง ฉะนั้นตำรับยาซีผึ้งที่ใช้ตัวยา 5 % จึงมีความเหมาะสมมากกว่าตัวยา 4 % เนื่องจากสามารถปลดปล่อยตัวยาได้เร็วและมากกว่า ทั้งยังไม่ก่อให้เกิดอาการระคายเคืองต่อผิวหนังด้วย

