

## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 การศึกษาระยะเวลาที่ใช้ในการสลายตัวของคลอโรเฮกซิดีนเจลที่ใช้สารตัวนำสองชนิดใน  
ความเข้มข้นต่างกัน

การวิจัยตอนที่ 1 นี้ เป็นการศึกษาเปรียบเทียบระยะเวลาที่คลอโรเฮกซิดีนเจล 1% ใช้ใน  
การสลายตัวเมื่ออยู่ในน้ำ โดยคลอโรเฮกซิดีนเจลที่ใช้ในการศึกษาแบ่งตามชนิดของสารตัวนำเป็น 2  
กลุ่ม คือ

กลุ่มที่ 1 คลอโรเฮกซิดีนเจล 1% ที่มีเมทิลเซลลูโลสเป็นสารตัวนำ

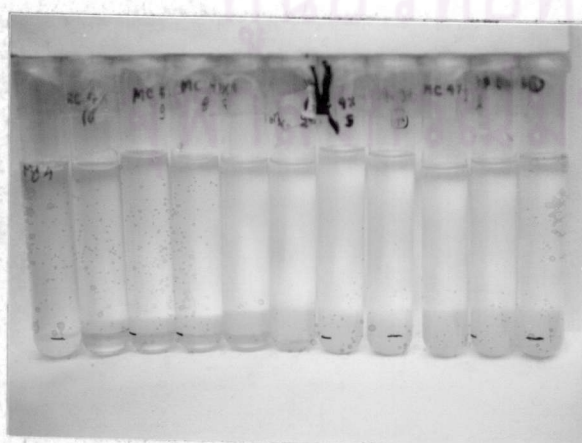
กลุ่มที่ 2 คลอโรเฮกซิดีนเจล 1% ที่มีทราคาแคนธเป็นสารตัวนำ

ความเข้มข้นของสารตัวนำที่ใช้ในแต่ละกลุ่มเป็นดังนี้ 4.0% 4.5% 5.0% 5.5% และ 6.0%

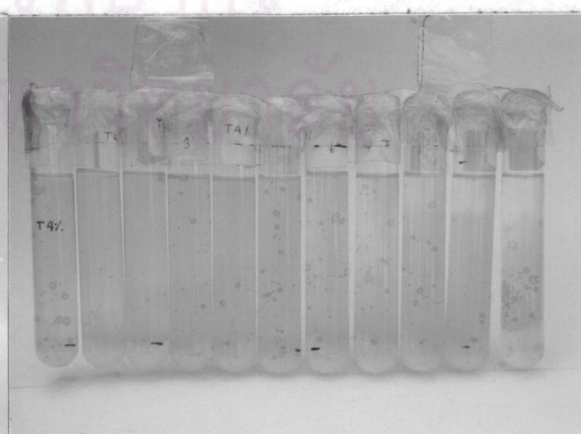
จากการสังเกตด้วยตาเปล่าหลังการเตรียมคลอโรเฮกซิดีนเจล พบว่าเจลที่มีเมทิลเซลลูโลส  
เป็นสารตัวนำมีลักษณะใส ไม่มีสี ในขณะที่เจลที่เตรียมโดยการใช้ทราคาแคนธจะมีสีขาวขุ่น และ  
เมื่อเปรียบเทียบความหนืดของคลอโรเฮกซิดีนเจลทั้งสองชนิด โดยการฉีดเจลจากกระบอกฉีดยา

ขนาด 10 มิลลิลิตร ที่มีปลายเข็มฉีดยาขนาดเบอร์ 21 พบว่าความหนืดของเจลจะเพิ่มขึ้นตามความเข้มข้นของสารตัวนำที่ใช้ และพบว่าเจลที่มีทรากาแคนธเป็นส่วนใหญ่ประกอบ จะมีความหนืดมากกว่าเจลที่มีเมธิลเซลลูโลสเป็นส่วนใหญ่ประกอบ ในระดับความเข้มข้นของสารตัวนำที่เท่ากัน

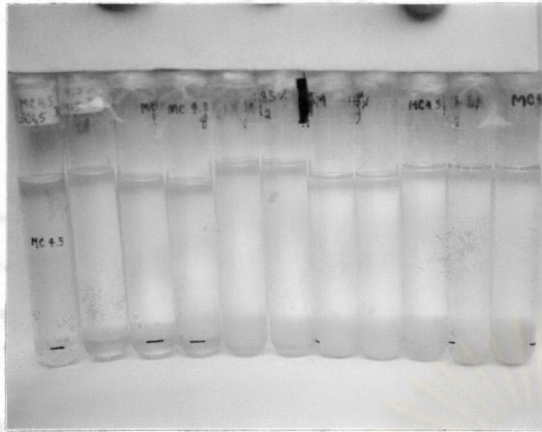
จากการทดลองเติมสารละลายสีเหลืองลงในหลอดทดลองที่บรรจุคลอร์เฮกซิดีนเจล ปริมาณ 300 มิลลิกรัมไว้ที่ก้นหลอด ตั้งทิ้งไว้หนึ่งๆ ณ อุณหภูมิห้อง สังเกตการเปลี่ยนแปลงสภาพของคลอร์เฮกซิดีนเจลที่ระยะเวลาต่างกันเป็นเวลา 10 วัน จะพบว่าคลอร์เฮกซิดีนเจลทั้งสองสารตัวนำ จะมีลักษณะฟองตัวเมื่อเวลาผ่านไป และพบว่าสีจากสารละลายสีเหลืองสามารถแทรกเข้าไปในบางส่วนของเจลที่ฟองตัวและมีปริมาตรเพิ่มขึ้นนั้น โดยพบว่าเมื่อตั้งเจลทิ้งไว้ในสารละลายเป็นเวลายิ่งนานขึ้น โอกาสที่จะพบสารละลายสีเหลืองเข้าไปอยู่ในส่วนของเจลที่ฟองตัวแล้วมีมากขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่าเจลที่เตรียมโดยมีความเข้มข้นของสารตัวนำที่มากขึ้น จะพบสารละลายสีเหลืองเข้ามาในส่วนของเจลได้น้อยลง (ภาพที่ 8.1-8.10) นอกจากนี้เจลที่มีเมธิลเซลลูโลสเป็นสารตัวนำ จะมีการฟองตัวของเจln้อยกว่า เมื่อเทียบกับเจลที่มีทรากาแคนธเป็นสารตัวนำในระดับความเข้มข้นของเจลที่เท่ากัน และยังพบปริมาณของสารละลายสีเหลืองเข้ามาในส่วนของเจลได้น้อยกว่าด้วย



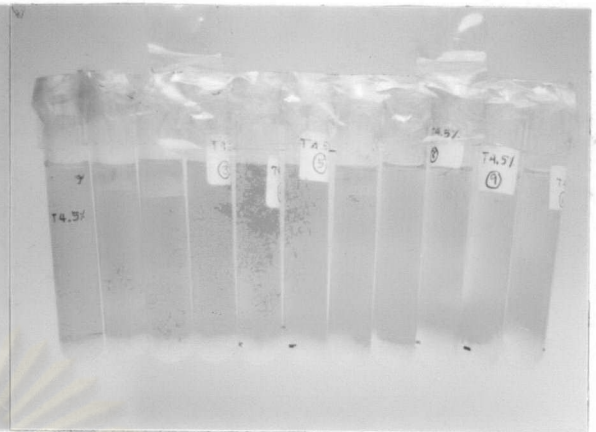
ภาพที่ 8.1 เมธิลเซลลูโลส 4.0%



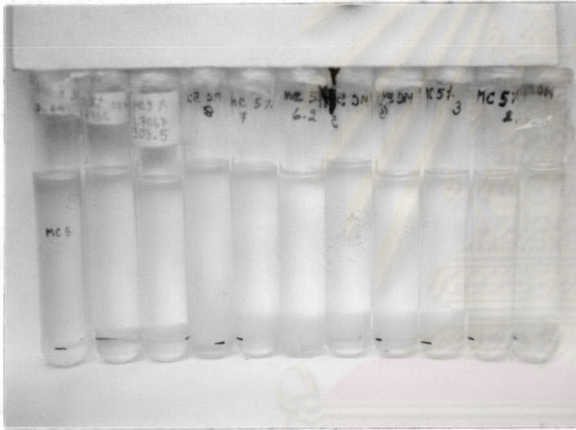
ภาพที่ 8.2 ทรากาแคนธ 4.0%



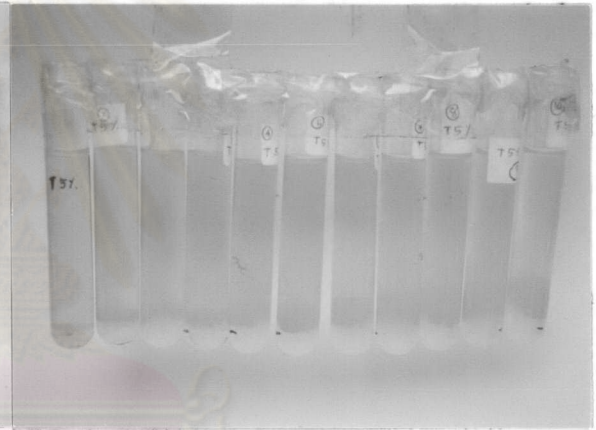
ภาพที่ 8.3 เมธิลเซลลูโลส 4.5%



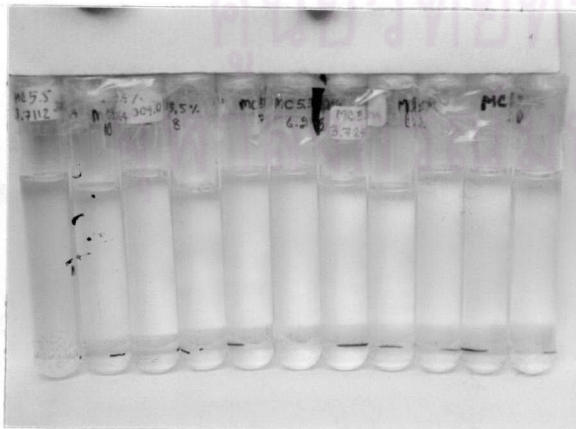
ภาพที่ 8.4 ทรากาแคนซ์ 4.5%



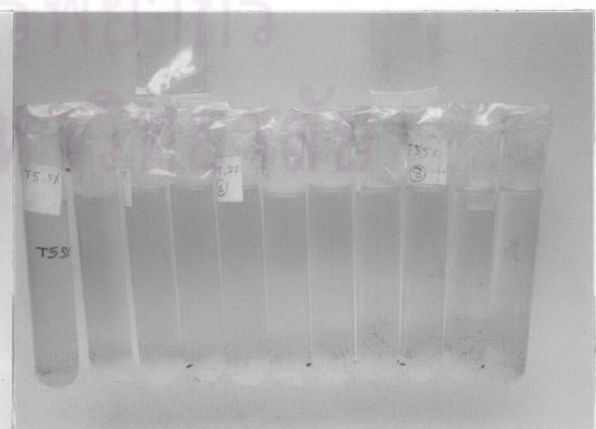
ภาพที่ 8.5 เมธิลเซลลูโลส 5.0%



ภาพที่ 8.6 ทรากาแคนซ์ 5.0%

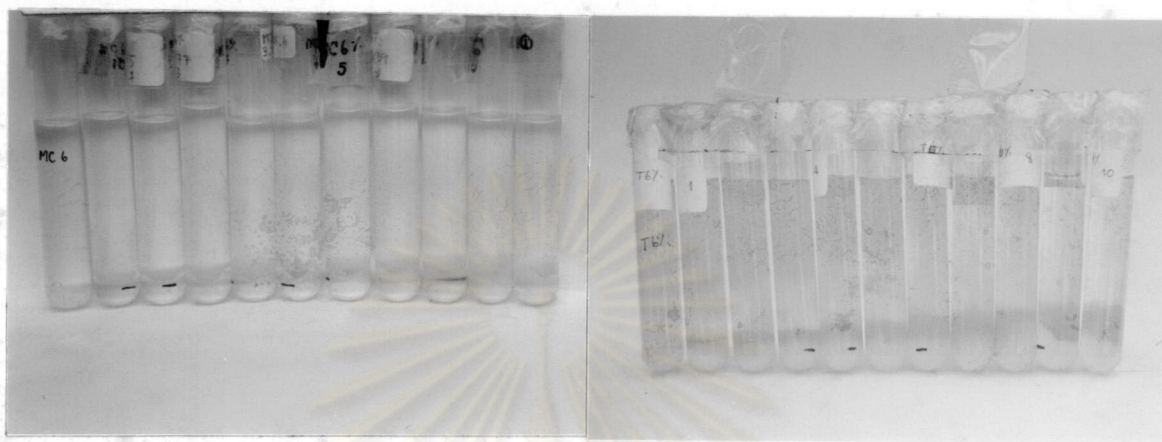


ภาพที่ 8.7 เมธิลเซลลูโลส 5.5%



ภาพที่ 8.8 ทรากาแคนซ์ 5.5%





ภาพที่ 8.9 เมธิลเซลลูโลส 6.0%

ภาพที่ 8.10 ทรากาแคนซ์ 6.0%

ภาพที่ 8 แสดงการเปลี่ยนแปลงของคลอรัเฮกซิดีนเจล 1% ที่มีเมธิลเซลลูโลส และทรากาแคนซ์ เป็นสารตัวนำ ในระดับความเข้มข้นต่างๆกัน เมื่อตั้งทิ้งไว้หนึ่งในสารละลายสีเหลืองที่เวลาต่างๆ 10 วัน โดยมีหลอดทดสอบซ้ายสุดเป็นหลอดควบคุม (0 วัน) และหลอดทดสอบ 1, 2, 3,... และ 10 วันเรียงลำดับจากซ้ายไปขวา

8.1 เมธิลเซลลูโลส 4.0%

8.2 ทรากาแคนซ์ 4.0%

8.3 เมธิลเซลลูโลส 4.5%

8.4 ทรากาแคนซ์ 4.5%

8.5 เมธิลเซลลูโลส 5.0%

8.6 ทรากาแคนซ์ 5.0%

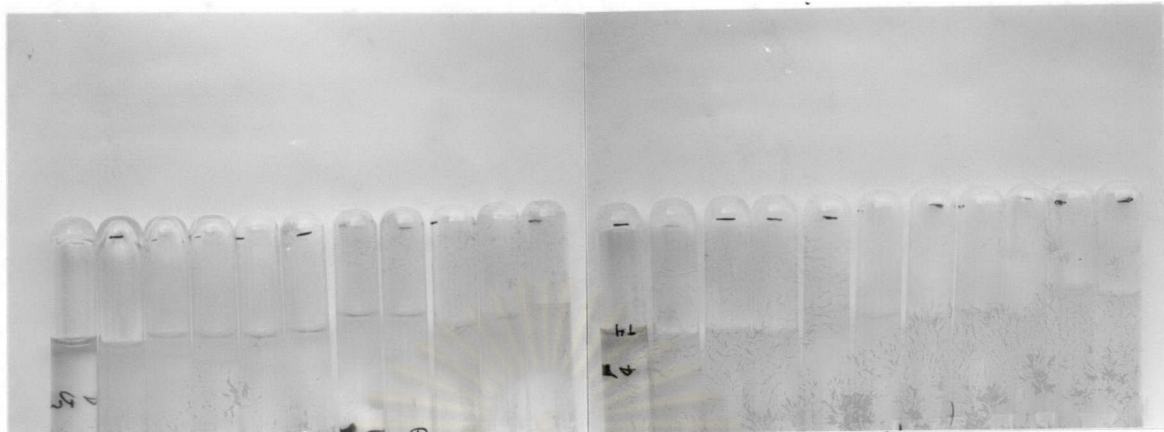
8.7 เมธิลเซลลูโลส 5.5%

8.8 ทรากาแคนซ์ 5.5%

8.9 เมธิลเซลลูโลส 6.0%

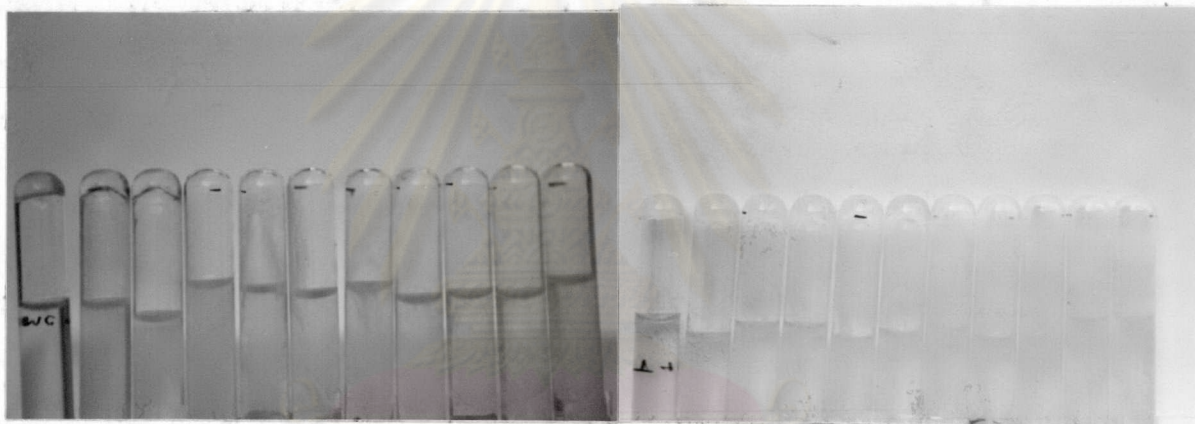
8.10 ทรากาแคนซ์ 6.0%

เมื่อคว่ำหลอดทดลองที่บรรจุคลอรัเฮกซิดีนเจลและสารละลายสีเหลืองที่ตั้งทิ้งไว้จนครบตามกำหนดเวลา สังเกตการเปลี่ยนแปลงสภาพของเจล ภายหลังจากคว่ำหลอดทดลองนาน 2 นาที โดยตั้งเงื่อนไขว่าเจลที่สามารถเกาะอยู่ที่ก้นหลอดทดลองได้เมื่อคว่ำหลอดแล้วนาน 2 นาที จะเป็นเจลที่ยังคงสภาพของการเป็นเจลอยู่ได้ ผลการทดสอบดังกล่าวของคลอรัเฮกซิดีนเจลทั้งสองสารตัวนำ แสดงดังรูปภาพที่ 9 และสรุปผลการทดสอบของการทำซ้ำทั้ง 3 ครั้งดังแสดงไว้ในตารางที่ 7 และ ตารางที่ 8



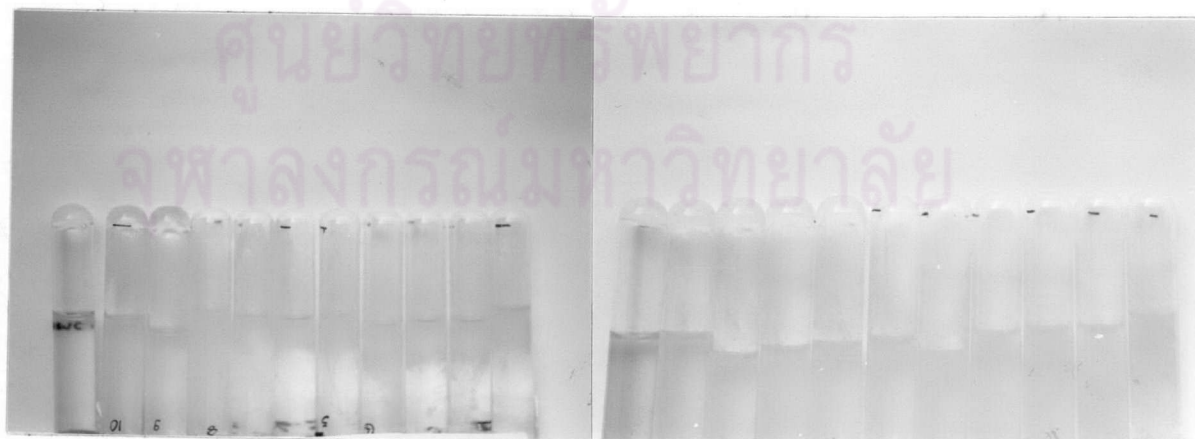
ภาพที่ 9.1 เมทิลเซลลูโลส 4.0%

ภาพที่ 9.2 ทรากาแคนซ์ 4.0%



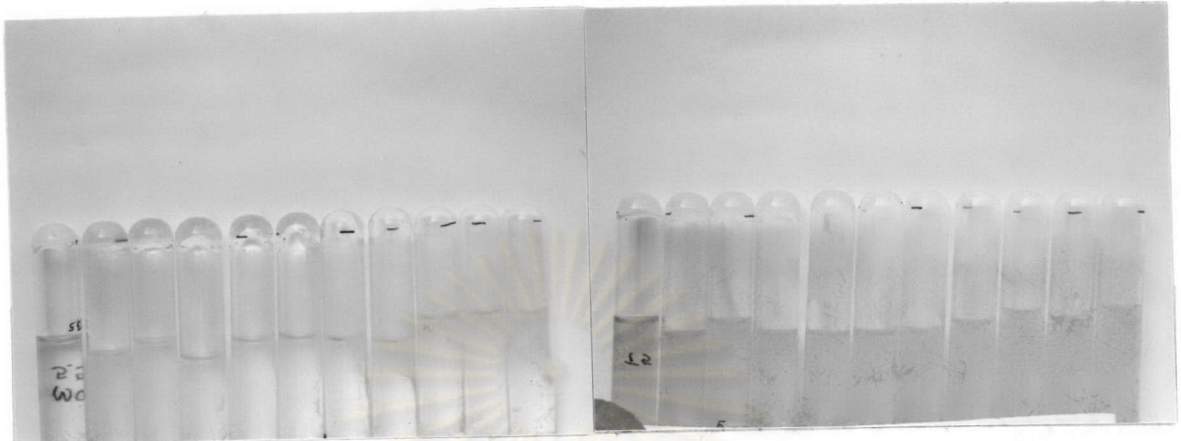
ภาพที่ 9.3 เมทิลเซลลูโลส 4.5%

ภาพที่ 9.4 ทรากาแคนซ์ 4.5%



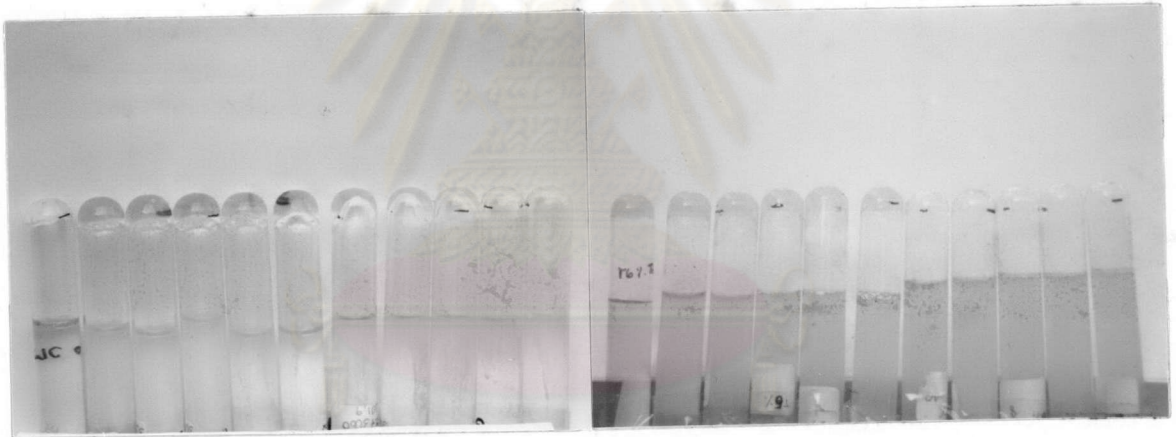
ภาพที่ 9.5 เมทิลเซลลูโลส 5.0%

ภาพที่ 9.6 ทรากาแคนซ์ 5.0%



ภาพที่ 9.7 เมธิลเซลลูโลส 5.5%

ภาพที่ 9.8 ทรากาแคนซ์ 5.5%



ภาพที่ 9.9 เมธิลเซลลูโลส 6.0%

ภาพที่ 9.10 ทรากาแคนซ์ 6.0%

ภาพที่ 9 แสดงการทดสอบการคงสภาพของคลอรัเฮกซิดีนเจล 1% ที่มีเมธิลเซลลูโลส และทรากาแคนซ์ เป็นสารตัวนำในระดับความเข้มข้นต่างกัน เมื่อตั้งทิ้งไว้หนึ่งๆในสารละลายสีเหลืองที่เวลาต่างกัน 10 วัน แล้วคว่ำหลอดทดลองเป็นเวลา 2 นาที โดยมีหลอดทดสอบซ้ายสุดเป็นหลอดควบคุม (0 วัน) และหลอดทดสอบ 1, 2, 3,... และ 10 วันเรียงลำดับจากซ้ายไปขวา

9.1 เมธิลเซลลูโลส 4.0%

9.2 ทรากาแคนซ์ 4.0%

9.3 เมธิลเซลลูโลส 4.5%

9.4 ทรากาแคนซ์ 4.5%

9.5 เมธิลเซลลูโลส 5.0%

9.6 ทรากาแคนซ์ 5.0%

9.7 เมธิลเซลลูโลส 5.5%

9.8 ทรากาแคนซ์ 5.5%

9.9 เมธิลเซลลูโลส 6.0%

9.10 ทรากาแคนซ์ 6.0%



ตารางที่ 7 สรุปผลการทดสอบการคงสภาพของคลอรัสซิดีนเจล 1% ที่มีเมธิลเซลลูโลส เป็นสารตัวนำใน  
ระดับความเข้มข้นต่างๆกัน โดยการทำซ้ำ 3 ครั้ง

| ความเข้มข้นของ<br>เมธิลเซลลูโลส (%) | ระยะเวลาที่ทดสอบ (วัน) |      |     |      |      |      |      |      |   |   |    |
|-------------------------------------|------------------------|------|-----|------|------|------|------|------|---|---|----|
|                                     | 0                      | 1    | 2   | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8 | 9 | 10 |
| 4.0                                 | +++                    | +++± | +++ | —    | —    | —    | —    | —    | — | — | —  |
| 4.5                                 | +++                    | +++  | +++ | +++± | +++± | —    | —    | —    | — | — | —  |
| 5.0                                 | +++                    | +++  | +++ | +++± | +++± | +++± | +++± | —    | — | — | —  |
| 5.5                                 | +++                    | +++  | +++ | +++± | +++± | +++± | +++± | +++± | — | — | —  |
| 6.0                                 | +++                    | +++  | +++ | +++± | +++± | +++± | +++± | +++± | — | — | —  |

หมายเหตุ + หมายถึง มีเจลเกาะที่ก้นหลอดหลังจากคว่ำหลอดแล้ว 2 นาที  
± หมายถึง มีเจลบางส่วนเกาะที่ก้นหลอดหลังจากคว่ำหลอดแล้ว  
2 นาที  
— หมายถึง ไม่มีเจลเกาะที่ก้นหลอดหลังจากคว่ำหลอดแล้ว 2 นาที

การสลายตัวของคลอรัสซิดีนที่มีเมธิลเซลลูโลสเป็นสารตัวนำพบได้ตั้งแต่วันที่ 2-6

(ตารางที่ 7) ขึ้นกับความเข้มข้นของเมธิลเซลลูโลสที่ใช้ โดยเจลที่มีเมธิลเซลลูโลสที่ความเข้มข้น  
5-6% W/W จะสามารถคงสภาพอยู่ได้นานถึง 6 วัน โดยไม่แตกต่างกันมากนัก แต่ความหนืดของ  
เจลที่มีเมธิลเซลลูโลสที่ความเข้มข้นในช่วงเดียวกันนั้น จะพบว่าความหนืดของเจลเพิ่มขึ้นแตกต่าง

กันอย่างเห็นได้ชัด จนทำให้ไม่สะดวกต่อการใช้งาน และยากต่อการบีบตัวเจลออกจากกระบอกยา ซึ่งมีปลายเป็นเข็มฉีดยาขนาดเบอร์ 21 จากผลการทดสอบดังกล่าวจึงน่าจะพิจารณาได้ว่า เมธิลเซลลูโลสที่ความเข้มข้น 5% W/W น่าจะเป็นความเข้มข้นที่เหมาะสมสำหรับการเตรียมสารตัวอย่างในการศึกษาตอนที่ 2 ต่อไป

ตารางที่ 8 สรุปผลการทดสอบการคงสภาพของคลอริเฮกซิดีนเจล 1% ที่มีทรากาเคนซ์ เป็นสารตัวนำในระดับความเข้มข้นต่างๆกัน โดยการทำซ้ำ 3 ครั้ง

| ความเข้มข้นของ<br>ทรากาเคนซ์ (%) | ระยะเวลาที่ทดสอบ (วัน) |     |     |     |     |     |    |   |   |   |    |
|----------------------------------|------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|----|---|---|---|----|
|                                  | 0                      | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6  | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 4.0                              | +++                    | +++ | +++ | +++ | ±±  | —   | —  | — | — | — | —  |
| 4.5                              | +++                    | +++ | +++ | +++ | ±±  | —   | —  | — | — | — | —  |
| 5.0                              | +++                    | +++ | +++ | +++ | +++ | ±—  | —  | — | — | — | —  |
| 5.5                              | +++                    | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ | —  | — | — | — | —  |
| 6.0                              | +++                    | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ | ±± | — | — | — | —  |

- หมายเหตุ
- + หมายถึง มีเจลเกาะที่ก้นหลอดหลังจากคว่ำหลอดแล้ว 2 นาที
  - ± หมายถึง มีเจลบางส่วนเกาะที่ก้นหลอดหลังจากคว่ำหลอดแล้ว 2 นาที
  - หมายถึง ไม่มีเจลเกาะที่ก้นหลอดหลังคว่ำหลอดแล้ว 2 นาที



ส่วนการทดสอบการสลายตัวของคลอร์เฮกซิดีนเจลที่มีทรากาแคนซ์เป็นสารตัวนำ พบว่าเจลที่มีทรากาแคนซ์เป็นสารตัวนำจะสามารถคงสภาพของการเป็นเจลได้นานที่สุด 4-6 วัน (ตารางที่ 8) โดยที่เจลที่มีความเข้มข้นของทรากาแคนซ์สูงสุด (6% W/W) จะสามารถคงสภาพของการเป็นเจลได้นานที่สุด แต่เจลที่มีความเข้มข้นระหว่าง 4-5% W/W จะสามารถคงสภาพของการเป็นเจลได้นาน 4 วัน โดยไม่แตกต่างกัน ซึ่งเมื่อพิจารณาถึงความหนืดของเจลในทำนองเดียวกับเจลที่มีเมธิลเซลลูโลสเป็นสารตัวนำ พบว่าเจลที่มีทรากาแคนซ์ผสมอยู่ในความเข้มข้นที่สูงมาก (5-6 % W/W) จะมีความหนืดมากเกินกว่าที่จะบีบตัวเจลให้ออกจากเข็มฉีดยาขนาดเบอร์ 21 ได้ ทำให้ไม่สะดวกต่อการใช้งานจริงในช่องปาก จากข้อสรุปดังกล่าวจึงทำให้พิจารณาเห็นว่าความเข้มข้นของทรากาแคนซ์ที่ 4% W/W น่าจะเป็นความเข้มข้นที่เหมาะสมสำหรับการเตรียมสารตัวอย่างในการศึกษาตอนที่ 2 ต่อไป

ตอนที่ 2 การศึกษาคุณสมบัติการปลดปล่อยตัวยาคลอร์เฮกซิดีนออกจากเจลในสภาวะจำลองสภาพช่องเหงือก และประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อแอกติโนแบซิลลัส แอกติโนมัยซีเทม โคมิแทนส์ของสารละลายยาที่ปลดปล่อยออกมาในช่วงเวลาต่างๆ

การศึกษาตอนที่ 2 จะเป็นการศึกษาถึงความสามารถในการปลดปล่อยตัวยาคลอร์เฮกซิดีนออกจากเจลในสภาวะจำลองสภาพช่องเหงือก โดยใช้เครื่องอัลตราไวโอเลตสเปคโตรโฟโตมิเตอร์ ในการวัดปริมาณคลอร์เฮกซิดีนที่ถูกปลดปล่อยออกมา และวัดประสิทธิภาพของคลอร์เฮกซิดีนที่ถูกปลดปล่อยออกจากเจลในช่วงเวลาต่างๆ ในการฆ่าเชื้อ แอกติโนแบซิลลัส แอกติโนมัยซีเทม โคมิแทนส์ สายพันธุ์วายสี่ ในห้องปฏิบัติการ โดยความเข้มข้นของสารตัวนำที่ใช้ในการ

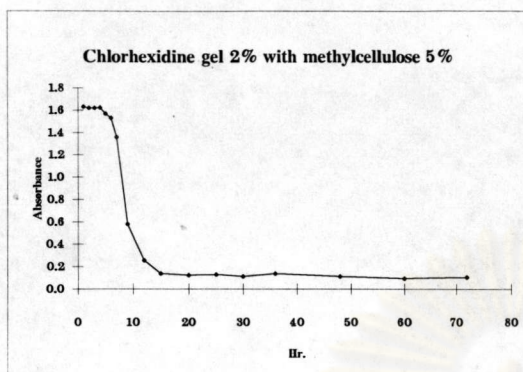


เตรียมเจลทั้งสองชนิดได้จากผลการศึกษาตอนที่ 1 ดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น ส่วนความเข้มข้นของคลอโรเฮกซิดีนที่ใช้ในการศึกษาตอนที่ 2 นี้จะเปลี่ยนแปลงไปจากการศึกษาตอนที่ 1 ก็จะใช้เจลที่มีตัวยาคลอโรเฮกซิดีนที่มีความเข้มข้นเป็น 0.12% 0.2% 1% และ 2% เปรียบเทียบกัน

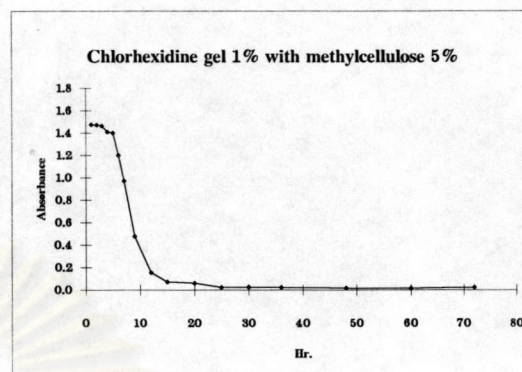
เมื่อนำคลอโรเฮกซิดีนเจล 100 มิลลิกรัมป้ายบนแถบกระดาษกรอง และใช้กระดาษกรองอีกแผ่นปิดทับ นำไปวางในแอ่งแก้วของเครื่องจำลองสภาพร่องเหงือก ให้น้ำกลั่นหยดที่ปลายด้านบนของเครื่องมือในอัตราเร็ว 2 มิลลิลิตรต่อชั่วโมง และเก็บสารละลายที่ไหลออกจากเครื่องมือจำลองสภาพร่องเหงือกที่ปลายด้านล่างที่เวลาต่างๆ เพื่อนำไปหาความเข้มข้นของคลอโรเฮกซิดีนที่ถูกปลดปล่อยออกจากเจลโดยการวัดค่าแอมซอร์เบแนนซ์ (Absorbance) ด้วยเครื่องอัลตราไวโอเลตสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ที่ความยาวคลื่น 253 นาโนเมตร ค่าแอมซอร์เบแนนซ์เฉลี่ยที่วัดได้ ณ ช่วงเวลาต่างๆของคลอโรเฮกซิดีนเจลทั้งสองสารตัวนำแสดงด้วยภาพที่ 10 และ 11

ศูนย์วิจัยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

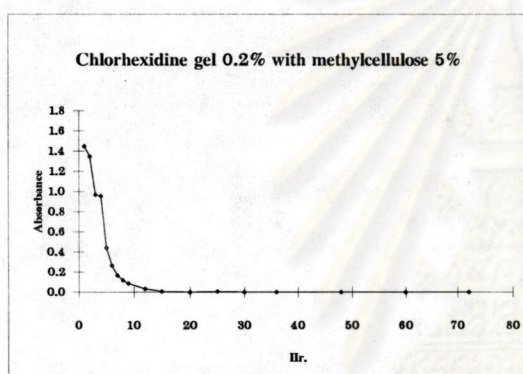




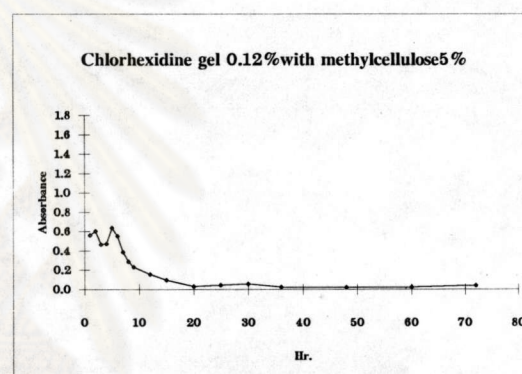
ภาพที่ 10.1



ภาพที่ 10.2



ภาพที่ 10.3



ภาพที่ 10.4

ภาพที่ 10 แสดงแผนภูมิความสัมพันธ์ระหว่าง ค่าแอมซอร์เบ้นซ์เฉลี่ยกับเวลาในช่วงต่างๆ ของคลอรัเฮกซิดีน

เจล 4 ระดับความเข้มข้น ที่มีเมทิลเซลลูโลสเป็นสารตัวนำ

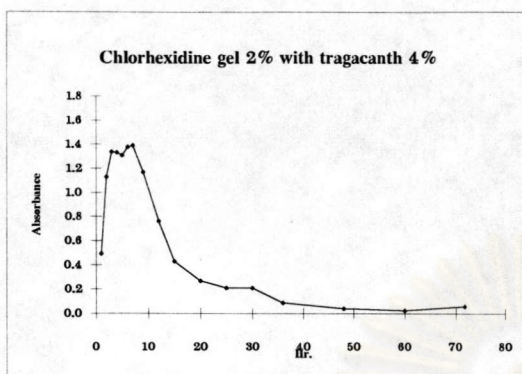
10.1 คลอรัเฮกซิดีนเจล 2%

10.2 คลอรัเฮกซิดีนเจล 1%

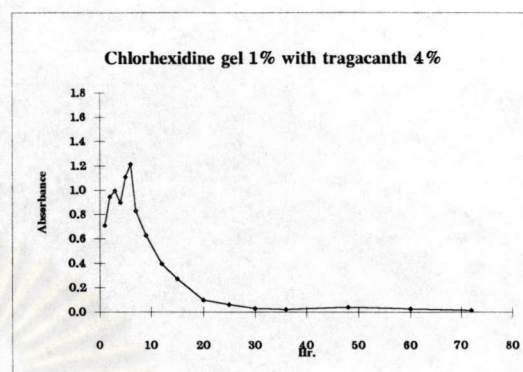
10.3 คลอรัเฮกซิดีนเจล 0.2%

10.4 คลอรัเฮกซิดีนเจล 0.12%

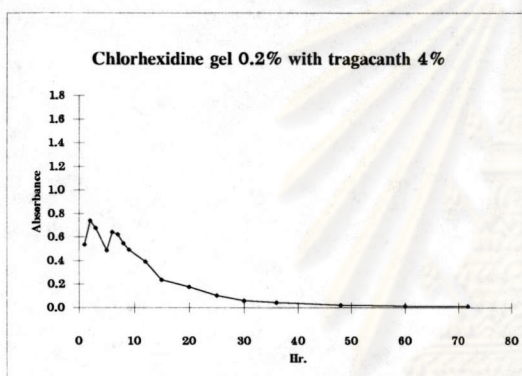




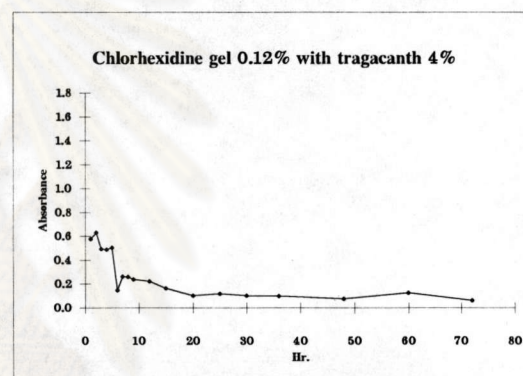
ภาพที่ 11.1



ภาพที่ 11.2



ภาพที่ 11.3



ภาพที่ 11.4

ภาพที่ 11 แสดงแผนภูมิความสัมพันธ์ระหว่างค่าแอมซอร์เบแนนซ์เฉลี่ยกับเวลาในช่วงต่างๆ ของคลอรัเฮกซิดีน

เจล 4 ระดับความเข้มข้น ที่มีทรากาแคนท์เป็นสารตัวนำ

11.1 คลอรัเฮกซิดีนเจล 2%

11.2 คลอรัเฮกซิดีนเจล 1%

11.3 คลอรัเฮกซิดีนเจล 0.2%

11.4 คลอรัเฮกซิดีนเจล 0.12%

จากแผนภูมิจะพบค่าแอมซอร์เบแนนซ์มีค่าสูงสุดในชั่วโมงแรกๆของการทดสอบ และจะลดลงอย่างรวดเร็วภายใน 12 ชั่วโมง จากนั้นจะมีค่าค่อยๆลดลงจนเข้าใกล้ศูนย์ โดยมีลักษณะรูปแบบที่คล้ายคลึงกัน ไม่ว่าจะเป็นสารตัวนำชนิดใด หรือมีความเข้มข้นของคลอรัเฮกซิดีนเป็นเท่าไร เพียงแต่จะพบว่าค่าแอมซอร์เบแนนซ์ของคลอรัเฮกซิดีนเจลชนิดสารตัวนำเดียวกันที่มีความเข้มข้น



ของคลอโรเฮกซิดีนที่สูงกว่าจะมีค่าแอมชอร์แบนซ์สูงสุดสูงกว่าเจลที่มีความเข้มข้นของคลอโรเฮกซิดีนต่ำกว่า และเมื่อเปรียบเทียบคลอโรเฮกซิดีนเจลที่ใช้สารตัวนำทั้ง 2 ชนิดกัน พบว่าค่าแอมชอร์แบนซ์สูงสุดที่วัดได้ของเจลที่มีเมทิลเซลลูโลสเป็นสารตัวนำ มีค่ามากกว่าค่าแอมชอร์แบนซ์ของเจลที่ใช้ทราคาแคนธเป็นสารตัวนำ ในระดับความเข้มข้นของคลอโรเฮกซิดีนที่เท่ากัน

เมื่อนำค่าแอมชอร์แบนซ์ที่ได้ไปคำนวณหาความเข้มข้นของคลอโรเฮกซิดีน (ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร) ด้วยสมการความถดถอยเชิงเส้นตรง (Linear regression) ที่ได้จากค่าแอมชอร์แบนซ์ที่วัดได้จากสารละลายคลอโรเฮกซิดีนมาตรฐานที่ทราบค่าความเข้มข้น สมการความถดถอยเชิงเส้นตรงที่ได้จากการทดลองนำร่องเป็นดังนี้

$$Y = 3.617502 + 1.043390 * \log(\text{conc.})$$

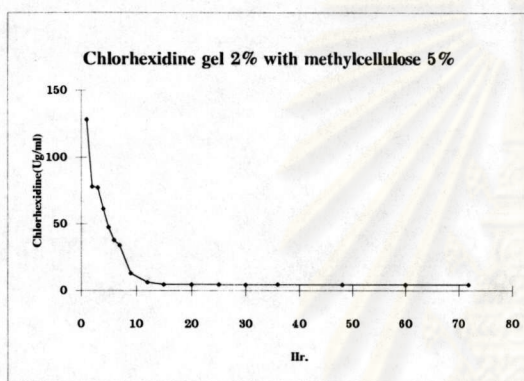
โดยที่ Y คือ ค่าแอมชอร์แบนซ์ที่วัดได้

conc. คือ เปอร์เซนต์ความเข้มข้นของคลอโรเฮกซิดีน (W/V)

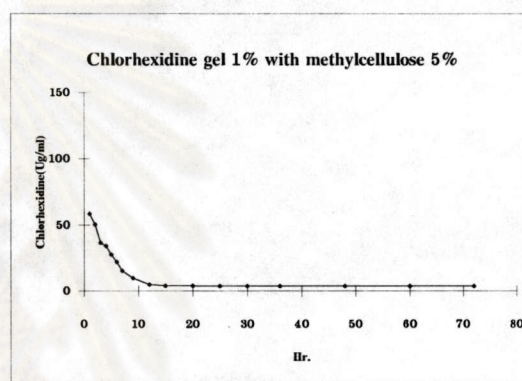
โดยมีเงื่อนไขว่าค่าแอมชอร์แบนซ์ที่วัดได้ และสามารถนำมาใช้ในการคำนวณตามสมการดังกล่าวได้ต้องเป็นค่าแอมชอร์แบนซ์ที่น้อยกว่า 1.0 ในกรณีที่สารละลายตัวอย่างมีค่าแอมชอร์แบนซ์มากกว่า 1.0 จะต้องเจือจางสารละลายตัวอย่างจนได้สารละลายที่ค่าแอมชอร์แบนซ์น้อยกว่า 1.0 จึงจะนำค่าแอมชอร์แบนซ์นั้นไปใช้ในการคำนวณค่าความเข้มข้นคลอโรเฮกซิดีนได้ จากนั้นจึงคำนวณกลับเป็นค่าความเข้มข้นของสารละลายตัวอย่างตามสัดส่วนที่ใช้ในการเจือจางสารละลาย



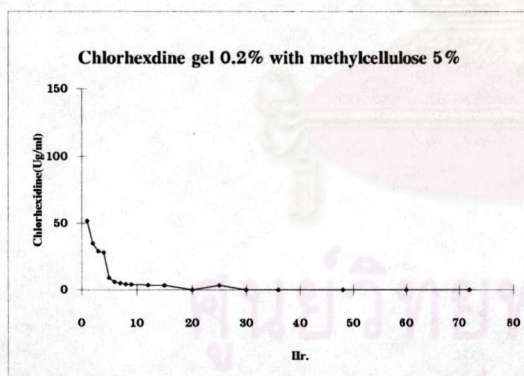
ตัวอย่างนั้นๆ ซึ่งจากผลการคำนวณดังกล่าวเมื่อนำมาเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของคลอรัเฮกซิดีนที่ถูกปลดปล่อยออกมาจากคลอรัเฮกซิดีนเจลทั้งสองสารตัวนำกับเวลาต่างๆสามารถแสดงดังภาพที่ 12 และ ภาพที่ 13



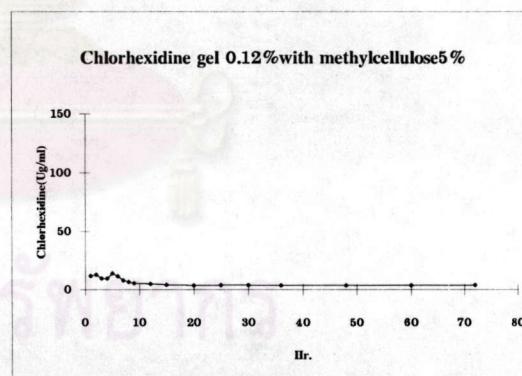
ภาพที่ 12.1



ภาพที่ 12.2



ภาพที่ 12.3



ภาพที่ 12.4

ภาพที่ 12 แสดงแผนภูมิความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเข้มข้นของคลอรัเฮกซิดีนเจล (ไมโครกรัม/ มิลลิลิตร)

กับเวลาในช่วงต่างๆ ของคลอรัเฮกซิดีนเจล 4 ระดับความเข้มข้นที่มีเมทิลเซลลูโลสเป็นสารตัวนำ

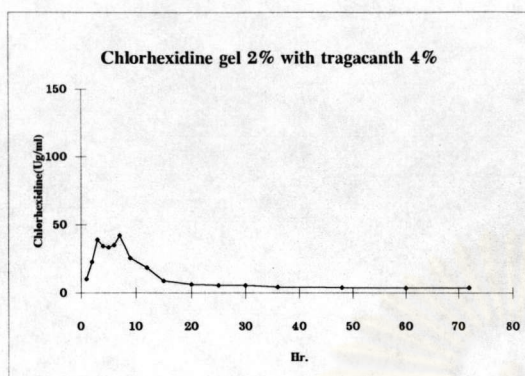
12.1 คลอรัเฮกซิดีนเจล 2%

12.2 คลอรัเฮกซิดีนเจล 1%

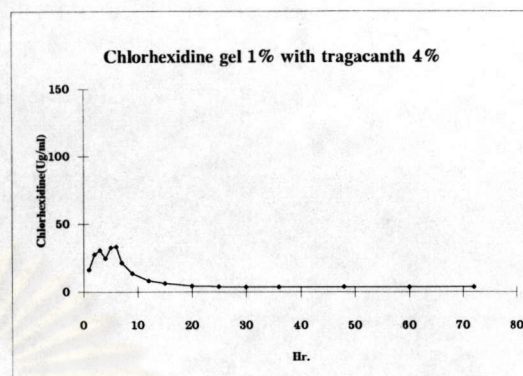
12.3 คลอรัเฮกซิดีนเจล 0.2%

12.4 คลอรัเฮกซิดีนเจล 0.12%

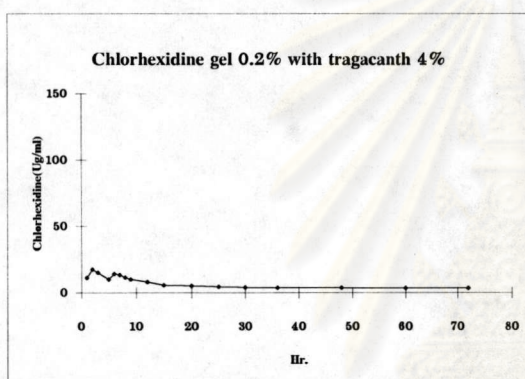




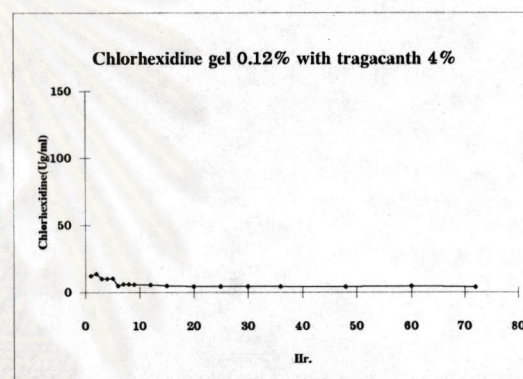
ภาพที่ 13.1



ภาพที่ 13.2



ภาพที่ 13.3



ภาพที่ 13.4

ภาพที่ 13 แสดงแผนภูมิความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเข้มข้นของคลอร์เฮกซิดีนเจล (ไมโครกรัม/ มิลลิลิตร)

กับเวลาในช่วงต่างๆ ของคลอร์เฮกซิดีนเจล 4 ระดับความเข้มข้น ที่มีทราคาแคนซ์เป็นสารตัวนำ

13.1 คลอร์เฮกซิดีนเจล 2%

13.2 คลอร์เฮกซิดีนเจล 1%

13.3 คลอร์เฮกซิดีนเจล 0.2%

13.4 คลอร์เฮกซิดีนเจล 0.12%



ในการเปรียบเทียบคลอโรเฮกซิดีนที่ถูกปลดปล่อยออกมา ณ ชั่วโมงต่างๆกัน ของคลอโรเฮกซิดีนเจล 4 ระดับความเข้มข้นของทั้งสองสารตัวนำ เมื่อพิจารณาความเข้มข้นสูงสุดของคลอโรเฮกซิดีนที่ถูกปลดปล่อยออกมา และชั่วโมงที่พบความเข้มข้นสูงสุดนั้น จากภาพที่ 12 พบว่าคลอโรเฮกซิดีนเจลที่มีเมธิลเซลลูโลสเป็นสารตัวนำที่ระดับความเข้มข้นของคลอโรเฮกซิดีนเป็น 2% 1% และ 0.2% จะปลดปล่อยตัวยาคลอโรเฮกซิดีนความเข้มข้นสูงสุดออกมาอย่างรวดเร็ว สามารถพบคลอโรเฮกซิดีนความเข้มข้นสูงสุดได้ที่ชั่วโมงที่ 1 โดยความเข้มข้นของคลอโรเฮกซิดีนที่ถูกปลดปล่อยออกมาเป็น 128.4, 58.45 และ 51.85 ไมโครกรัม/ มิลลิลิตร ตามลำดับ ในขณะที่คลอโรเฮกซิดีนเจล 0.12% สามารถปลดปล่อยตัวยาคลอโรเฮกซิดีนความเข้มข้นสูงสุดได้เพียง 13.94 ไมโครกรัม/ มิลลิลิตร ที่ชั่วโมงที่ 5

จากภาพที่ 13 แสดงความเข้มข้นของคลอโรเฮกซิดีนที่ถูกปลดปล่อยออกจากคลอโรเฮกซิดีนเจลที่มีทราคาเคนซ์เป็นสารตัวนำ พบว่าคลอโรเฮกซิดีนเจล 2% ปลดปล่อยความเข้มข้นสูงสุดที่ชั่วโมงที่ 7 มีค่า 41.92 ไมโครกรัม/ มิลลิลิตร ซึ่งเป็นค่าความเข้มข้นสูงสุดที่ถูกปลดปล่อยออกมาจากคลอโรเฮกซิดีนเจลที่มีทราคาเคนซ์เป็นสารตัวนำ คลอโรเฮกซิดีนเจล 1% ปลดปล่อยความเข้มข้นสูงสุด 33.15 ไมโครกรัม/ มิลลิลิตรที่ชั่วโมงที่ 6 คลอโรเฮกซิดีนเจล 0.2% และ 0.12% ปลดปล่อยความเข้มข้นสูงสุด ณ ชั่วโมงเดียวกัน คือ ชั่วโมงที่ 2 มีค่า 17.49 และ 13.71 ไมโครกรัม/ มิลลิลิตร ตามลำดับ

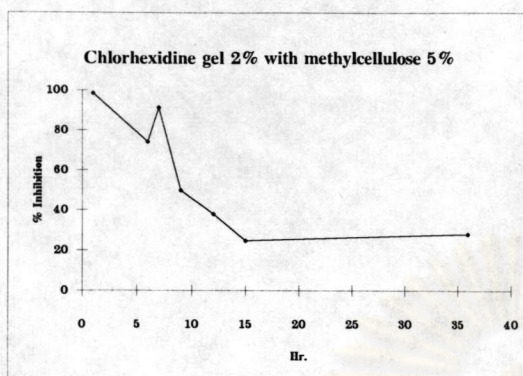
เมื่อนำสารละลายตัวอย่างที่เก็บในช่วงเวลาต่างกันไปทดสอบประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อแอกติโนแบคทีเรีย แอกติโนมัยซีเทม โคมิแทนส์ โดยนำสารละลายตัวอย่างมาผสมกับสารละลาย



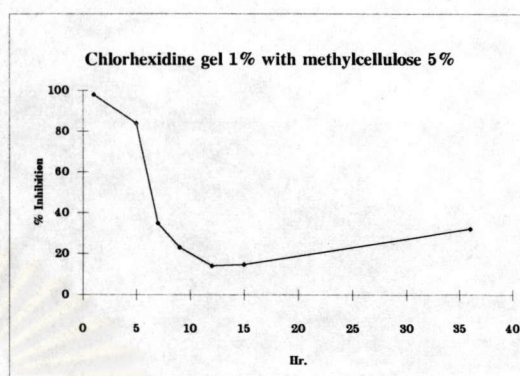
เชื้อแอกติโนแบซิลลัส แอกติโนมัยซีเทม โคมิแทนส์ ตั้งอบทิ้งไว้ในตู้อบเป็นเวลา 1 ชั่วโมง เพื่อให้เกิดปฏิกิริยาการทำลายเชื้อแอกติโนแบซิลลัส แอกติโนมัยซีเทม โคมิแทนส์ โดยฤทธิ์ของยากลอร์เฮกซิดีนที่มีอยู่ในแต่ละสารละลายตัวอย่างที่เก็บได้ จากนั้นนำสารละลายเชื้อที่เกิดปฏิกิริยาแล้วไปเพาะเลี้ยงในจานอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดทีเอสบีวี ในตู้เลี้ยงเชื้อที่บรรยากาศประกอบด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 5% ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 3 วัน นับจำนวนโคโลนีที่เจริญได้ โดยเปรียบเทียบกับจำนวนโคโลนีที่เจริญขึ้นได้ของหลอดควบคุมที่ได้จากการนำสารละลายเชื้อมาผสมกับอาหารเลี้ยงเชื้อเหลวเท่านั้น จำนวนเปอร์เซ็นต์การยับยั้งเชื้อแอกติโนแบซิลลัส แอกติโนมัยซีเทม โคมิแทนส์ของแต่ละสารละลายตัวอย่าง ภาพที่ 14 และ 15 เป็นแผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง เปอร์เซ็นต์การยับยั้งเชื้อแอกติโนแบซิลลัส แอกติโนมัยซีเทม โคมิแทนส์ ของสารละลายที่ได้จากคลอร์เฮกซิดีนเจด 4 ระดับความเข้มข้นของทั้งสองสารตัวนำ กับเวลาที่ใส่สารละลายตัวอย่างนั้นๆ

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

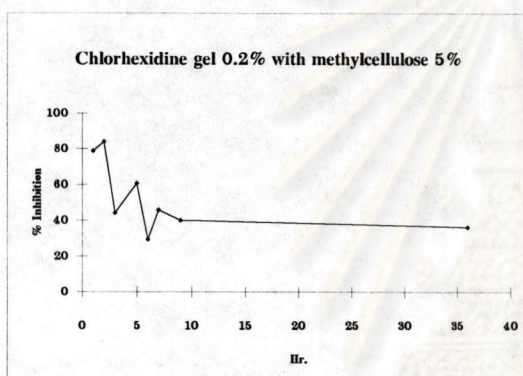




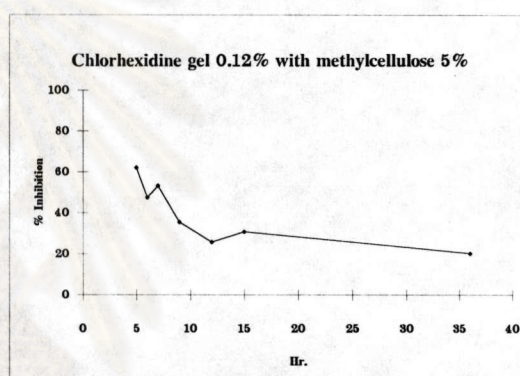
ภาพที่ 14.1



ภาพที่ 14.2



ภาพที่ 14.3



ภาพที่ 14.4

ภาพที่ 14 แสดงแผนภูมิความสัมพันธ์ระหว่างค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้งเชื้อแอกติโนแบซิลัส แอกติโนมัยซีเทม โคมิแทนส์ กับเวลาในช่วงต่างๆของคลอร์เฮกซิดีนเจล 4 ระดับความเข้มข้น ที่มีเมธิลเซลลูโลสเป็นสารตัวนำ

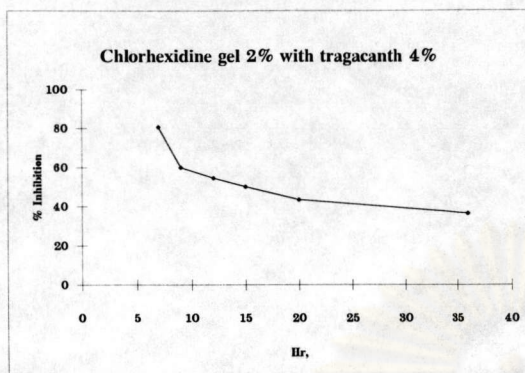
14.1 คลอร์เฮกซิดีนเจล 2%

14.2 คลอร์เฮกซิดีนเจล 1%

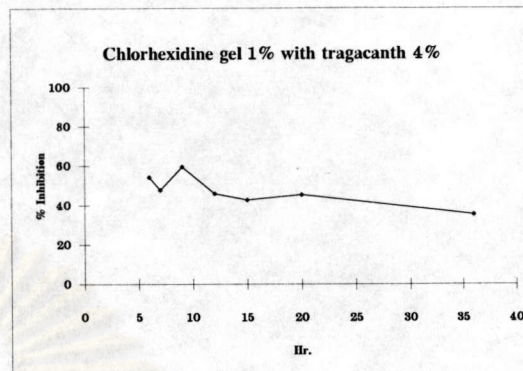
14.3 คลอร์เฮกซิดีนเจล 0.2%

14.4 คลอร์เฮกซิดีนเจล 0.12%

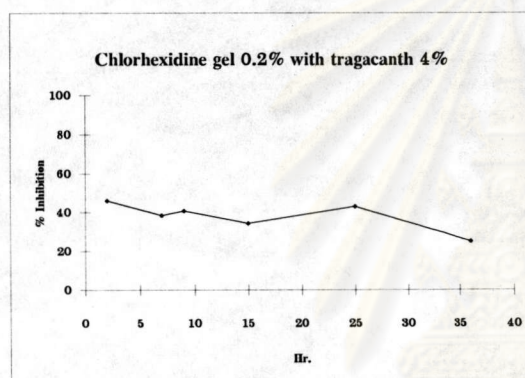




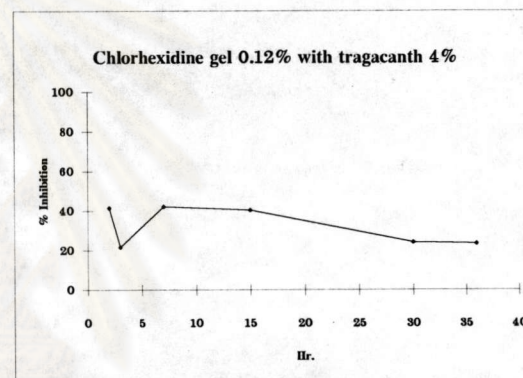
ภาพที่ 15.1



ภาพที่ 15.2



ภาพที่ 15.3



ภาพที่ 15.4

ภาพที่ 15. แสดงแผนภูมิความสัมพันธ์ระหว่างค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้งเชื้อแอคติโนแบซิลลัส แอคติโนมัยซีเทม

โคมิแทนส์ สายพันธุ์วายสี่ กับเวลาในช่วงต่างๆ ของคลอรัเซกซิดีนเจลที่ระดับความเข้มข้นต่างๆกัน ที่มีทรากาคานธีเป็นสารตัวนำ

15.1 คลอรัเซกซิดีนเจล 2%

15.2 คลอรัเซกซิดีนเจล 1%

15.3 คลอรัเซกซิดีนเจล 0.2%

15.4 คลอรัเซกซิดีนเจล 0.12%



ภาพที่ 14 และ 15 เป็นแผนภูมิแสดงประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อแอกติโนแบซิลลัส แอกติโนมัยซีเทม โคมิแทนส์ สายพันธุ์วายสี่ ของสารละลายจากคลอร์เฮกซิดีนเจลของทั้งสองสารตัวนำ พบว่าเปอร์เซ็นต์ในการยับยั้งเชื้อแอกติโนแบซิลลัส แอกติโนมัยซีเทม โคมิแทนส์ของคลอร์เฮกซิดีนเจล ที่มีเมธิลเซลลูโลสเป็นสารตัวนำอยู่ในช่วง 98.41-14% โดยพบว่าคุณค่าสูงสุดและต่ำสุดในการยับยั้งเชื้อของคลอร์เฮกซิดีนเจล 2% 1% 0.2% และ 0.12% เป็น 98.41%-24.74%, 97.96%-14.00%, 84.1%-29.35% และ 62.04%-20.24% ตามลำดับ ส่วนคลอร์เฮกซิดีนเจลที่มีทราคาเคนซ์เป็นสารตัวนำพบเปอร์เซ็นต์การยับยั้งเชื้อได้ตั้งแต่ 80.80-21.70% โดยพบว่าคุณค่าสูงสุดและต่ำสุดในการยับยั้งเชื้อแอกติโนแบซิลลัส แอกติโนมัยซีเทม โคมิแทนส์เรียงจากค่าความเข้มข้นของคลอร์เฮกซิดีนเจล 2% 1% 0.2% และ 0.12% เป็น 80.80%-36.39%, 59.55%-35.20%, 46.10%-24.92%, 42.09%-21.70% ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าคลอร์เฮกซิดีนที่ถูกปลดปล่อยออกมาจากเจลที่ใช้เมธิลเซลลูโลสเป็นสารตัวนำ จะมีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อแอกติโนแบซิลลัส แอกติโนมัยซีเทม โคมิแทนส์ได้ดีกว่า คลอร์เฮกซิดีนที่ถูกปลดปล่อยออกมาจากเจลที่ใช้ทราคาเคนซ์เป็นสารตัวนำ เมื่อเปรียบเทียบในระดับความเข้มข้นของคลอร์เฮกซิดีนเจลที่ใช้เท่ากัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย