

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การทดสอบความต้านทานสารปฏิชีวนะ cefotaxime ต่อการเจริญเติบโตของปทุมมาในสภาพปลอดเชื้อ

In Vitro Antibiotic Cefotaxime Resistance Determination of *Curcuma alismatifolia* Growth



นางสาวจรรุวรรณ อินดี

JARUWAN INDEE

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (พืชสวน)

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.2549

๑๗.
๑ ๓๓๗ ๗
๑๕๔๙

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 73610
วัน,เดือน,ปี..... ๒๐ ๗.ค. ๒๕๕๐

b..... 11๖๑๖๑๖x
i.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

การทดสอบความต้านทานสารปฏิชีวนะ cefotaxime ต่อการเจริญเติบโตของปทุมมาในสภาพปลอดเชื้อ

In Vitro Antibiotic Cefotaxime Resistance Determination of *Curcuma alismatifolia* Growth



ได้รับพิจารณาเห็นชอบโดย
.....
ได้ ✓

(ดร.กัญญา แซ่เตียว)
อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(รศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่ 11 เดือน ๒๓ พ.ศ. ๒๕๖๕

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การทดสอบความต้านทานสารปฏิชีวนะ cefotaxime ต่อการเจริญเติบโตของปทุมมาในสภาพปลอดเชื้อ

In Vitro Antibiotic Cefotaxime Resistance Determination of *Curcuma alismatifolia* Growth

โดย

นางสาวจรรवरณ อินดี

อาจารย์ที่ปรึกษา

ดร.กัญญา แซ่เตียว

เสนอ

ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (พืชสวน)

พุทธศักราช 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง	การทดสอบความต้านทานสารปฏิชีวนะ cefotaxime ต่อการเจริญเติบโตของปทุมมาในสภาพปลอดเชื้อ <i>In Vitro</i> Antibiotic Cefotaxime Resistance Determination of <i>Curcuma alismatifolia</i> Growth
โดย	นางสาวจารุวรรณ อินดี
สาขา	พืชสวน
ภาควิชา	พืชสวน
คณะ	เทคโนโลยีการเกษตร
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.กัญจนา แซ่เตียว

บทคัดย่อ

การทดสอบผลของสารปฏิชีวนะ cefotaxime ต่อการเจริญเติบโตของหน่อปทุมมาในสภาพปลอดเชื้อ โดยนำเอาส่วนหน่อของปทุมมา มาทำการเพาะเลี้ยงในอาหารแข็งสูตร MS (Murashige and Skoog , 1962) ร่วมกับ BA 3 มิลลิกรัมต่อลิตร และ cefotaxime ความเข้มข้นที่ 0 100 200 300 400 500 และ 600 มิลลิกรัมต่อลิตร หลังจากทำการเพาะเลี้ยงเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ พบว่าหน่อที่เลี้ยงบนอาหารสูตร MS ที่ไม่ได้เติม cefotaxime ให้ผลดีที่สุด โดยมีคะแนนการเจริญเติบโต 4.67 คะแนน มีจำนวนหน่อ 5.58 หน่อ มีจำนวนราก 8.67 ราก และจำนวนใบ 9.83 ใบ ส่วนหน่อที่เลี้ยงบนอาหารสูตร MS ที่เติม cefotaxime ความเข้มข้นที่ 100 200 300 400 500 และ 600 มิลลิกรัมต่อลิตร นั้น หน่อมีลักษณะการเจริญเติบโตลดลงมาตามลำดับ

Title *In Vitro* Antibiotic Cefotaxime Resistance Determination of
Curcuma alismatifolia Growth

By Miss Jaruwan Indee

Major Horticulture

Department Horticulture

Faculty Agricultural Technology

Advisor Dr. Kanjana Saetiew

ABSTRACT

The effect of cefotaxime concentration in *C. alismatifolia* was test. The shoots of *C. alismatifolia* were cultured on Murashige and Skoog (MS) medium containing 3 mg/l BA with various concentration of 0 – 600 mg/l cefotaxime. The explants were obtained from medium without cefotaxime gave highest score of shoot growth (4.67), shoot induction (5.58), root induction (8.67) and leaf number (9.83) in 8 weeks of culture. The explants were cultured on the same medium supplemented with 100 , 200 , 300 , 400 500 and 600 mg/l . Cefotaxime were decrease in the score of shoot growth, shoot induction, root induction and leaf number when higher concentration.

III

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก
สารบัญ

เรื่อง	หน้า
สารบัญ	ก
สารบัญตาราง	ข
สารบัญภาพ	ค
สารบัญตารางภาคผนวก	ง
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	5
ผลการทดลอง	9
วิจารณ์ผลการทดลอง	22
สรุปผลการทดลอง	23
เอกสารอ้างอิง	24
ภาคผนวก	26



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. แสดงผลของสารปฏิชีวนะ cefotaxime ต่อการเจริญเติบโต ของปทุมมาตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1-8	15
2. แสดงผลของสารปฏิชีวนะ cefotaxime ต่อการเกิดใบ ของปทุมมาตั้งแต่สัปดาห์ที่ 2-8	16
3. แสดงผลของสารปฏิชีวนะ cefotaxime ต่อการเกิดราก ของปทุมมาตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1-8	17
4. แสดงผลของสารปฏิชีวนะ cefotaxime ต่อการหน่อ ของปทุมมาตั้งแต่สัปดาห์ที่ 2-8	18



ก
สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. แสดงคะแนนการเจริญเติบโตของหน่อปทุมมาที่เลี้ยงบน สูตรอาหารMS ที่เติม BAความเข้มข้น 3 mg/lและสารปฏิชีวนะ Cefotaxime ในความเข้มข้นระดับต่าง ๆ	8
2. กราฟแสดงการเจริญเติบโตของหน่อปทุมมาในสัปดาห์ที่ 4 ที่เลี้ยงบนสูตรอาหารMS ที่เติม BAความเข้มข้น 3 mg/l และ สารปฏิชีวนะ Cefotaxime ในความเข้มข้นระดับต่าง ๆ	19
3. กราฟแสดงการเจริญเติบโตของหน่อปทุมมาในสัปดาห์ที่ 8 ที่เลี้ยงบนสูตรอาหารMS ที่เติม BAความเข้มข้น 3 mg/l และ สารปฏิชีวนะ Cefotaxime ในความเข้มข้นระดับต่าง ๆ	20
4. แสดงลักษณะการเจริญเติบโตของหน่อปทุมมาในสัปดาห์ที่ 4 ที่เลี้ยงบนสูตรอาหาร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 3 mg/lและ สารปฏิชีวนะ Cefotaxime ในความเข้มข้นระดับต่างๆ	21

สารบัญญัตรางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
1. สูตรอาหาร Murashigi & Skoog (1962)	26
2. ตารางวิเคราะห์ผลทางสถิติ ผลของสารปฏิชีวนะ cefotaxime ต่อการเจริญเติบโตของปทุมมาในสภาพปลอดเชื้อ เมื่ออายุ 4 สัปดาห์	27
3. ตารางวิเคราะห์ผลทางสถิติ ผลของสารปฏิชีวนะ cefotaxime ต่อการเจริญเติบโตของปทุมมาในสภาพปลอดเชื้อ เมื่ออายุ 8 สัปดาห์	27
4. ตารางวิเคราะห์ผลทางสถิติ ผลของสารปฏิชีวนะ cefotaxime ต่อการเกิดใบของปทุมมาในสภาพปลอดเชื้อ เมื่ออายุ 4 สัปดาห์	28
5. ตารางวิเคราะห์ผลทางสถิติ ผลของสารปฏิชีวนะ cefotaxime ต่อการเกิดใบของปทุมมาในสภาพปลอดเชื้อ เมื่ออายุ 8 สัปดาห์	28
6. ตารางวิเคราะห์ผลทางสถิติ ผลของสารปฏิชีวนะ cefotaxime ต่อการเกิดหน่อของปทุมมาในสภาพปลอดเชื้อ เมื่ออายุ 4 สัปดาห์	29
7. ตารางวิเคราะห์ผลทางสถิติ ผลของสารปฏิชีวนะ cefotaxime ต่อการเกิดหน่อของปทุมมาในสภาพปลอดเชื้อ เมื่ออายุ 8 สัปดาห์	29
8. ตารางวิเคราะห์ผลทางสถิติ ผลของสารปฏิชีวนะ cefotaxime ต่อการเกิดรากของปทุมมาในสภาพปลอดเชื้อ เมื่ออายุ 4 สัปดาห์	30
9. ตารางวิเคราะห์ผลทางสถิติ ผลของสารปฏิชีวนะ cefotaxime ต่อการเกิดรากของปทุมมาในสภาพปลอดเชื้อ เมื่ออายุ 8 สัปดาห์	30

คำนิยม

ขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์กัญญา แซ่เตียวที่ได้ให้คำปรึกษา และให้คำแนะนำในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ตั้งแต่แรกเริ่มจนกระทั่งสิ้นสุดการทดลอง ตลอดจนช่วยตรวจสอบและแก้ไขข้อผิดพลาด ของรายงานปัญหาพิเศษที่เกิดขึ้น

ขอขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ และเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ ที่คอยอำนวยความสะดวกและให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจในการทำปัญหาค้างครั้งนี้

ที่สำคัญขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และคนในครอบครัว ที่คอยเป็นกำลังใจให้ทุกๆ เรื่อง ตลอดจนสนับสนุนให้ทุนการศึกษาจนกระทั่งสามารถเสร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

จารุวรรณ อินดี

เมษายน 2549



การทดสอบความต้านทานสารปฏิชีวนะ cefotaxime ต่อการเจริญเติบโตของปทุมมาในสภาพปลอดเชื้อ
In Vitro Antibiotic Cefotaxime Resistance Determination of *Curcuma alismatifolia* Growth

คำนำ

ปทุมมาเป็นพืชที่อยู่ในวงศ์ขิง (Zingiberaceae) สกุลขมิ้น (Curcuma) มีถิ่นกำเนิดที่แถบอินโดจีนเช่น พม่า ไทย ลาว เขมร ปัจจุบันนี้ ปทุมมาเป็นพืชชนิดหนึ่งที่มีความนิยมและมีการส่งออกเป็นอย่างมาก โดยที่การส่งออกส่วนใหญ่นั้นจะส่งออกในรูปแบบหัวจึงทำให้เป็นข้อได้เปรียบทางการค้าเนื่องจากสามารถช่วยลดความเสียหายในการขนส่ง แต่เนื่องจากปทุมมานั้นเป็นพืชพันธุ์ป่าซึ่งพืชพันธุ์ป่าจะอยู่ในระบบนิเวศที่สมดุล ดังนั้นเมื่อนำมาปลูกเป็นพืชปลูกเราจึงต้องมีการปรับปรุงพันธุ์

การปรับปรุงพันธุ์ในปัจจุบันมีการนำเอาเทคโนโลยีชีวภาพเข้ามาช่วยเพื่อให้ประสบความสำเร็จมากขึ้นการถ่ายยีนเข้าสู่พืชเป็นวิธีการหนึ่งที่นิยมใช้และประสบความสำเร็จในหลายพืช ซึ่งการถ่ายยีนมีหลายวิธีด้วยกัน เช่น การยิงด้วยเครื่องยิงอนุภาค การถ่ายยีนโดยใช้กระแสไฟฟ้า และการถ่ายยีนโดยใช้เชื้อ *Agrobacterium* เป็นพาหะสำหรับการถ่ายยีนโดยใช้ *Agrobacterium* หลังการถ่ายยีนต้องทำการกำจัดเชื้อ *Agrobacterium* ออกจากพืช ซึ่งจะใช้สารปฏิชีวนะช่วยในการกำจัด สารปฏิชีวนะที่นิยมใช้ก็คือ Cefotaxime ซึ่งสารจะไปยับยั้งการสร้างผนังเซลล์ของแบคทีเรีย และทำให้แบคทีเรียตายไปในที่สุด แต่เนื่องจากสารปฏิชีวนะ Cefotaxime นั้นมีความเป็นพิษต่อพืช ดังนั้น จึงต้องทดสอบหาความเข้มข้นของสารปฏิชีวนะ Cefotaxime ที่สูงพอที่จะกำจัด *Agrobacterium* ได้ แต่ในขณะเดียวกันจะต้องไม่เป็นพิษต่อพืชมากนัก

วัตถุประสงค์การศึกษา

เพื่อศึกษาผลของสารปฏิชีวนะ Cefotaxime ที่มีผลต่อหน่อปทุมมาในสภาพปลอดเชื้อ

ขั้นตอนการศึกษา

- 1.3.1. ตรวจสอบเอกสาร
- 1.3.2. จัดเตรียมอุปกรณ์
- 1.3.3. ทำการทดลอง
- 1.3.4. วิเคราะห์ข้อมูล
- 1.3.5. จัดทำรูปเล่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

ปทุมมา มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Curcuma alismatifolia* อยู่ในวงศ์ Zingiberaceae ซึ่งเป็นวงศ์เดียวกับ จิง และข่า มีถิ่นกำเนิดอยู่ที่แถบอินโดจีน เช่น พม่า ไทย ลาว ปทุมมาเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวที่มีลำต้นสะสมอาหารอยู่ใต้ดินแบบเหง้า มีการเจริญเติบโตทางลำต้นและให้ดอกในช่วงฤดูฝนราวเดือนมิถุนายนถึงเดือนกันยายน จากนั้นจะทิ้งใบจนหมดแล้วพักตัวอยู่ในดินตลอดช่วงฤดูหนาวราวเดือนธันวาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ เมื่อถึงฤดูฝนก็จะเจริญเติบโตออกดอกอีกครั้ง (อรรวรรณ, 2548) ปทุมมาเป็นพืชสกุลขมิ้นหรือ *Curcuma* ขามออกดอกจะสวยงามเหมือนทุ่งทิวลิปของฮอลแลนด์ ดังนั้นชาวต่างประเทศจึงเรียกว่า Siam Tulip (สุรชาติ, 2543)

1. ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ (อรรวรรณ, 2548)

1.1 ลำต้น ลำต้นที่เห็นเหนือดินจะเป็นลำต้นเทียม (Pseudostem) ลำต้นจริงอยู่ใต้ดินทำหน้าที่สะสมน้ำและอาหารเรียกว่าเหง้า (Rhizome) คาข้างของเหง้าเจริญเติบโตเป็นลำต้นเทียมอยู่เหนือดิน ซึ่งเกิดจากการอัดตัวกันของกาบใบภายในลำต้นเทียม

1.2 ใบ ปทุมมาเป็นใบเดี่ยว ที่ประกอบด้วยกาบใบที่ห่อรวมตัวกันแน่น เกิดลำต้นเทียม ก้านใบชูออกจากลำต้นเทียมในมุมที่ต่างกัน แผ่นใบเป็นใบเดี่ยวมีรูปร่างเป็นวงรี แคบบ้าง ป้อมบ้าง โคนใบมนหรือเรียว ขอบใบเรียว หรือเป็นคลื่นปลายใบป้าน หรือแหลม เส้นใบขนานแบบเฉียงขึ้น

1.3 ราก รากเป็นระบบรากฝอย ปลายรากส่วนหนึ่งที่ปลายวบพองออก มีลักษณะเป็นตุ่ม ทำหน้าที่เก็บสะสมน้ำและอาหาร เพื่อใช้ในช่วงพักตัวและช่วยในการงอก ในการเก็บรักษาหัวพันธุ์ เก็บนานตุ่มจะค่อยๆ เหี่ยวลง หัวพันธุ์ที่ไม่มีตุ่มรากก็สามารถงอกได้เช่นกัน

1.4 ช่อดอก เป็นแบบช่อแน่น (compact spike) ประกอบด้วยกลีบใบประดับ (bract) เรียงซ้อนกันเกิดเป็นช่อทรงกระบอก โอบรอบโคนช่อดอกย่อย โดยเรียงซ้อนกันเวียนเป็นเกลียวหรือเรียงเป็นแถว เกิดเป็นช่อมีลักษณะเป็นทรงกระบอก ภายในถ้วยของใบประดับเป็นที่อยู่ของช่อดอกย่อย แต่ใบประดับที่อยู่ส่วนบนของช่อดอกจะไม่มีช่อดอกย่อย ส่วนที่มีสีส้มสวยงามที่เราเห็นอยู่ภายนอก คนทั่วไปเรียกว่าดอก ที่จริงๆ คือใบประดับส่วนบน หรือกลีบประดับ ส่วนดอกจริงๆ ช่อน้อยข้างในช่องของกลีบประดับส่วนล่าง

1.5 ผลและเมล็ด ภายหลังจากที่มีการผสมพันธุ์ ผลจะมีรูปหน้าตัดเป็นเหลี่ยมสามเหลี่ยม พัฒนาเป็น 3 พู ภายในแต่ละพูเป็นที่อยู่ของเมล็ดคล้ายเมล็ดองุ่น ผลมีอายุประมาณ 1-2 เดือน ผลแก่มีหนังบางและภายในเห็นเมล็ดแก่สีน้ำตาลเข้มงอกในฤดูฝน

2. วิธีการขยายพันธุ์

การขยายพันธุ์ของปทุมมามีหลายวิธีด้วยกันแต่ที่นิยมทำมีดังนี้คือ

2.1 การขยายพันธุ์ปทุมมาแบบใช้เมล็ด เมล็ดที่นำมาใช้ในการขยายพันธุ์ส่วนใหญ่เป็นเมล็ดที่ได้จากการผสมข้ามเพื่อที่จะได้พันธุ์ที่หลากหลาย

2.2 การขยายพันธุ์โดยวิธีการแยกเหง้า ต้นที่ได้มาจากการขยายพันธุ์ด้วยวิธีนี้นั้นจะได้ต้นที่มีลักษณะเหมือนเดิม ซึ่งวิธีการขยายพันธุ์แบบนี้จะเพิ่มปริมาณได้มากน้อยเพียงใดจะขึ้นอยู่กับ ขนาดของกอ

2.3 การขยายพันธุ์โดยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ซึ่งวิธีการนี้จะเป็นวิธีการที่สามารถขยายพันธุ์ที่ได้ต้นเป็นจำนวนมากในระยะเวลาอันรวดเร็ว

การตลาด (นภาพร, 2546)

ตลาดที่นำเข้าปทุมมาที่สำคัญ ได้แก่ ญี่ปุ่น เนเธอร์แลนด์ สหรัฐอเมริกา นิวซีแลนด์ ออสเตรเลีย และปัจจุบันได้มีการขยายตลาดไปยังประเทศในสหภาพยุโรป และแอฟริกาใต้ ประเทศผู้นำเข้าส่วนใหญ่มักจะนำหัวปทุมมาไปผลิตเป็นไม้กระถาง ส่วนการส่งออกในรูปดอกสดยังมีน้อยมากเนื่องจากขาดเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวที่จะทำให้ดอกสดอยู่คงนาน รวมทั้งรูปแบบการบรรจุหีบห่อที่เหมาะสม ซึ่งกำลังอยู่ในระหว่างการศึกษาวิจัยทางด้านเทคโนโลยีก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว โดยทั่วไปเกษตรกรขายให้บริษัทผู้ส่งออกอยู่ประมาณหัวละ 3-5 บาท ในขณะที่ผู้ส่งออกจะขายให้ต่างประเทศในราคาหัวละ 8-10 บาท

สาร Cefotaxime

Cefotaxime เป็นสารปฏิชีวนะที่อยู่ในกลุ่มของ β -lactam ซึ่งกลุ่มนี้เป็นกลุ่มที่มีความเป็นพิษต่อพืชที่เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อน้อยมาก (Mathias and Boyd, 1986) มีฤทธิ์ในการฆ่าแบคทีเรียทั้งแกรมบวกและแกรมลบ ลักษณะการทำงานของสารนั้นจะไปยับยั้งการสร้างผนังเซลล์ของแบคทีเรียทำให้แบคทีเรียตาย

การเก็บรักษาสารปฏิชีวนะ Cefotaxime ถ้าเก็บในรูปผงเราจะเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่ำกว่า 25 องศาเซลเซียส แต่ถ้าเราเก็บในรูปของสารละลายเราจะเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่ำ -20 องศาเซลเซียส

ลักษณะการเสื่อมสภาพของสาร ในการเตรียมสารคอนแรกนั้นสารจะมีลักษณะเป็นสีเหลืองอ่อนๆ แต่ถ้าสารเป็นสีเหลืองเข้มแสดงว่าสารนี้เสื่อมสภาพให้นำสารนี้ไปทิ้ง

ผลของสารปฏิชีวนะ Cefotaxime ต่อการเจริญเติบโตของพืชในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

Pius และคณะ (1993) พบว่า Cefotaxime ความเข้มข้นที่ 50 และ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้แคลลัสของเมล็ดข้าวและข้าวฟ่างเจริญเติบโตได้ดี โดยมีการงอกและแตกใหม่ และนอกจากนี้ เอ็มบริโอยังมีโอกาสน้อยมากที่จะเกิดเป็นแคลลัสที่ไม่สมบูรณ์

Sarma และคณะ (1995) พบว่า Cefotaxime ไม่มีผลกับการเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อ Sitka spruce แต่มีผลทำให้การเจริญเติบโตของเอ็มบริโอลดลง 20 เปอร์เซ็นต์

Naureby และคณะ (1997) พบว่า สารปฏิชีวนะ Cefotaxime ความเข้มข้นมากกว่า 500 มิลลิกรัมต่อลิตร มีผลไปยับยั้งการเจริญไปเป็นต้นของเนื้อเยื่อยาสูบ

Tsong และคณะ (2001) พบว่าความเข้มข้นของสารปฏิชีวนะ Cefotaxime ที่ 250-500 มิลลิกรัมต่อลิตร มีผลไปยับยั้งการเจริญเติบโตของ แคลลัสมะละกอ

XiangqianLi และคณะ (2002) พบว่าความเข้มข้นของสารปฏิชีวนะ Cefotaxime ที่ 250 และ 500 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถทำให้แคลลัสที่เกิดจากใบของ rose Via เจริญเติบโตได้อย่างสมบูรณ์

ผลของสารปฏิชีวนะ Cefotaxime ต่อการกำจัด *Agrobacterium*

Tsong-Ann และคณะ (2001) พบว่า สารปฏิชีวนะ Cefotaxime ความเข้มข้นที่ 125 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถยับยั้งเชื้อ *Agrobacterium* ได้หมด

Naureby และคณะ (1997) พบว่าการใช้สารปฏิชีวนะ Cefotaxime ความเข้มข้นที่ 500 มิลลิกรัมต่อลิตรมีประสิทธิภาพสูงในการกำจัดเชื้อ *Agrobacterium* สายพันธุ์ LBA 4404

Kumar และคณะ (2005) เลือกใช้ Cefotaxime ความเข้มข้นที่ 250 มิลลิกรัมต่อลิตร ในการกำจัด *Agrobacterium* หลังการถ่ายยีนลงใน Indica Rice

Chai และคณะ (2003) เลือกใช้ Cefotaxime ความเข้มข้นที่ 250 มิลลิกรัมต่อลิตร ในการกำจัด *Agrobacterium* ออกจากแคลลัสของ creeping bentgrass ที่เกิดจากเมล็ดหลังจากการถ่ายยีน ซึ่งทำให้แคลลัสมีการแตกใหม่ได้ดี

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

อุปกรณ์

1. ปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่ที่เลี้ยงในสภาพปลอดเชื้อ
2. สารเคมีที่ใช้ในการทดลอง
 - 2.1 สารเคมีที่ใช้ในการเตรียมอาหารสูตร Marashige and Skoog (1962) (ตารางภาคผนวกที่ 1)
 - 2.2 สารควบคุมการเจริญเติบโตกลุ่มไซโตไคนิน ได้แก่ BA
 - 2.3 สารปฏิชีวนะ cefotaxime
3. เครื่องมือและอุปกรณ์วิทยาศาสตร์
 - 3.1 เครื่องแก้ว ได้แก่ บีกเกอร์ บีเปต กระบอกตวง แท่งแก้วคนสาร จานแก้ว (plate) ซ้อนดักสาร ขวดรูปชมพู่ ไมโครบีเปต
 - 3.2 ภาชนะบรรจุอาหาร ได้แก่ ขวดเลี้ยงเนื้อเยื่อพร้อมฝาปิด
 - 3.3 เครื่องชั่งไฟฟ้าชนิดละเอียดสำหรับชั่งสารเคมี
 - 3.4 เครื่องวัดความเป็นกรดเป็นด่าง (pH meter)
 - 3.5 หม้อนึ่งความดันไอน้ำ (Autoclave)
 - 3.6 เต้าแก๊ส เต้าไฟฟ้า หรือตู้ไมโครเวฟ
 - 3.7 อุปกรณ์สำหรับย้ายชิ้นส่วนพืช ได้แก่ ตู้ย้ายเนื้อเยื่อ lamina flow ตะเกียงอัลกอฮอล์ ขวดใส่อัลกอฮอล์ มีดผ่าตัด จานแก้ว ทัพพีผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อ
 - 3.8 สารเคมีที่ใช้สำหรับการนึ่งฆ่าเชื้อ อัลกอฮอล์ 70 %
 - 3.9 ห้องเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อที่ควบคุมอุณหภูมิ 25 ± 3 องศาเซลเซียส ให้แสงจากหลอด Cool White 16 ชั่วโมง
 - 3.10 ชั้นสำหรับวางขวดเนื้อเยื่อ
 - 3.11 กล้องจุลทรรศน์
 - 3.12 อุปกรณ์อื่นๆ ได้แก่ Lab Sticker , ดินสอ , กระดาษ , หนั่งยาง , ถุงพลาสติก , นาฬิกาจับเวลา

วิธีการ

1. การเตรียมอาหาร

เตรียมอาหารสูตร Marashige and Skoog (1962) โดยเติมน้ำตาล 30 กรัมต่อลิตรใส่สารควบคุมการเจริญเติบโต คือ BA 3 มิลลิกรัมต่อลิตร ปรับ pH ให้อยู่ในช่วง 5.5-5.7 ด้วย NaOH หรือ HCL แล้วปรับปริมาตรให้ได้ 1000 มิลลิลิตร แบ่งอาหารใส่ขวดรูปชมพู่ขนาด 250 มิลลิลิตรเติมวุ้นลงไปในการอาหาร 8 กรัมต่อลิตรใช้ฟอยปิดปากขวดรูปชมพู่แล้วใช้พลาสติกหุ้มใช้หนังยางรัดต่อนั้นนำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้วเป็นเวลา 20 นาที ทิ้งไว้จนความดันภายในหม้อลดลงอยู่ในสภาวะปกติ จึงเปิดออกแล้วนำอาหารออกมาจากหม้อที่ละขวด เมื่อนำอาหารออกมาจากหม้อแล้วให้นำอาหารเข้าไปในตู้ lamina เพื่อทำการเทอาหารต่อนั้นเมื่อนำอาหารเข้าไปไว้ในตู้แล้วให้เติมสาร Cefotaxime ตามความเข้มข้นที่กำหนดไว้คือ 0 100 200 300 400 500 และ 600 มิลลิกรัมต่อลิตร เติมสาร Cefotaxime เมื่ออุณหภูมิอาหารลดลงมาที่ 60 องศาเซลเซียส ต่อนั้นเทอาหารลงในขวดเลี้ยงเนื้อเยื่อขนาดเล็ก ขวดละ 10 มิลลิลิตร ปิดฝาขวดและเขียนวันที่เตรียมความเข้มข้นของสารให้เรียบร้อยแล้วนำไปเก็บไว้ในตู้เลี้ยงเนื้อเยื่อ

2. การตัดและเลี้ยงชิ้นส่วน

- 2.1 นำหน่อของปทุมมาที่อยู่ในสภาพปลอดเชื้อออกมาจากขวด
- 2.2 เมื่อนำหน่อออกมาได้แล้วทำการลอกกาบออกให้ชิ้นส่วนมีขนาด 0.5 เซนติเมตร
- 2.3 จากนั้นนำหน่อที่ได้วางลงบนอาหารที่เตรียมไว้ใน ข้อ 2.1 ตามความเข้มข้นแต่ละความเข้มข้นคือ 0 100 200 300 400 500 600 มิลลิกรัมต่อลิตร
- 2.4 เมื่อวางชิ้นส่วนลงไปในการอาหารแล้วให้นำไปเลี้ยงในห้องที่สามารถควบคุมอุณหภูมิให้อยู่ในช่วง 25 ± 3 องศาเซลเซียส ให้แสงสว่างจากหลอด Cool White 16 ชั่วโมงต่อวัน ทำการเลี้ยงชิ้นส่วนเป็นเวลา 8 สัปดาห์ เปลี่ยนอาหารทุกๆ 2 สัปดาห์

3. การวางแผนการทดลอง

ทำการวางแผน การทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) โดยแบ่งเป็น 7 Treatment Treatment ละ 3 ซ้ำ ซ้ำละ 5 ขวด

4. การบันทึกข้อมูล

จะทำการบันทึกข้อมูลทุก ๆ สัปดาห์

4.1 จำนวนใบ

4.2 จำนวนราก

4.3 จำนวนยอด

4.4 ลักษณะการเจริญเติบโตโดยรวม โดยการเจริญเติบโตนี้จะมีเกณฑ์ให้คะแนนคือ

- คะแนนที่ 1 ชั้นส่วนมีลักษณะสีเขียวและยืดยาวขึ้น มีราก 1-2 ราก (ภาพที่ a)
- คะแนนที่ 2 ชั้นส่วนมีหน่อแตกขึ้นมาประมาณ 1 หน่อ ใบประมาณ 3-4 ใบ รากประมาณ 3-4 ราก (ภาพที่ b)
- คะแนนที่ 3 ชั้นส่วนมีหน่อแตกขึ้นมาประมาณ 2 หน่อ ใบประมาณ 5-6 ใบ รากประมาณ 5-6 ราก (ภาพที่ c)
- คะแนนที่ 4 ชั้นส่วนมีหน่อแตกขึ้นมาประมาณ 3 หน่อ ใบประมาณ 7-8 ใบ รากประมาณ 7-8 ราก (ภาพที่ d)
- คะแนนที่ 5 ชั้นส่วนมีหน่อแตกขึ้นมาประมาณ 4 หน่อ ใบประมาณ 9-10 ใบ รากประมาณ 9-10 ราก (ภาพที่ e)

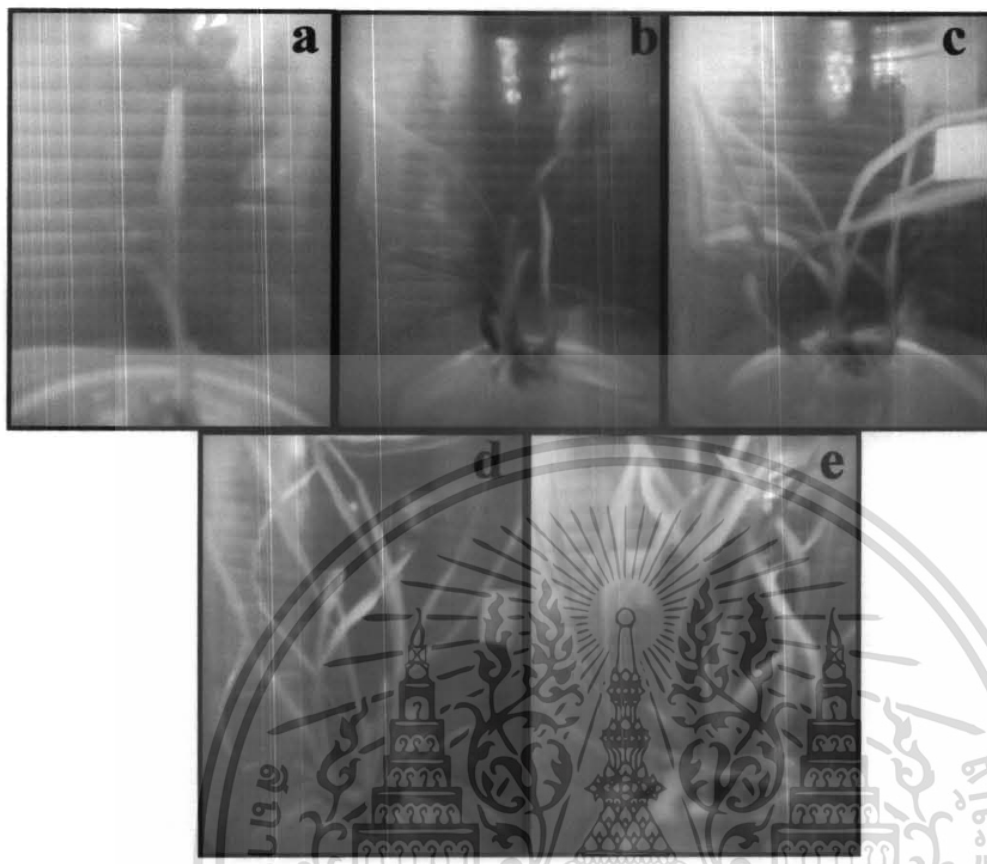
5. สถานที่ทำการทดลอง

ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตรสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

6. ระยะเวลาในการทดลอง

เริ่มการทดลอง สิงหาคม พ.ศ. 2549

สิ้นสุดการทดลอง ตุลาคม พ.ศ. 2549



ภาพที่ 1 แสดงคะแนนการเจริญเติบโตของหน่อปทุมมาที่เลี้ยงบนสูตรอาหาร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 3 มิลลิกรัมต่อลิตรและสารปฏิชีวนะ Cefotaxime ในความเข้มข้นระดับต่างๆ

- a คะแนนที่ 1 ขึ้นส่วนมีลักษณะสีเขียวและช่อดอกขึ้น มีราก 1-2 ราก
- b คะแนนที่ 2 ขึ้นส่วนมีหน่อแตกขึ้นมาประมาณ 1 หน่อ ใบประมาณ 3-4 ใบ รากประมาณ 3-4 ราก
- c คะแนนที่ 3 ขึ้นส่วนมีหน่อแตกขึ้นมาประมาณ 2 หน่อ ใบประมาณ 5-6 ใบ รากประมาณ 5-6 ราก
- d คะแนนที่ 4 ขึ้นส่วนมีหน่อแตกขึ้นมาประมาณ 3 หน่อ ใบประมาณ 7-8 ใบ รากประมาณ 7-8 ราก
- e คะแนนที่ 5 ขึ้นส่วนมีหน่อแตกขึ้นมาประมาณ 4 หน่อ ใบประมาณ 9-10 ใบ รากประมาณ 9-10 ราก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

การเจริญเติบโตของชิ้นส่วน

การเจริญเติบโตของหน่อในช่วงสัปดาห์ที่ 1 ผลปรากฏว่า หน่อมีการเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก มีการเจริญเติบโตค่อนข้างน้อย ยกเว้นหน่อที่เลี้ยงบนอาหารที่ไม่เติม cefotaxime มีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นมากกว่าหน่อที่เลี้ยงบนอาหารที่มี cefotaxime ความเข้มข้นระดับต่างๆ โดยหน่อที่เลี้ยงบนอาหารที่ไม่เติม cefotaxime มีคะแนนการเจริญเติบโต 1.17 คะแนน (ตารางที่ 1) การเจริญเติบโตในช่วงสัปดาห์ที่ 1 นี้ ถึงแม้ว่าจะมีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นไม่มากนัก แต่เมื่อนำไปวิเคราะห์ทางสถิติแล้ว การเจริญเติบโตของชิ้นส่วนมีการเจริญเติบโตที่แตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเลี้ยงในอาหารที่เติมสารปฏิชีวนะ cefotaxime

การเจริญเติบโตของหน่อในช่วงสัปดาห์ 2 จากตารางที่ 1 จะเห็นได้ว่าหน่อแต่ละหน่อมีการเจริญเติบโตเพิ่มมากขึ้น โดยแต่ละหน่อจะมีใบ ราก และหน่อเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะหน่อที่เลี้ยงบนอาหารที่ไม่เติม cefotaxime มีคะแนนสูงสุดอยู่ที่ 1.58 คะแนน ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับหน่อที่เลี้ยงบนอาหารที่เติม cefotaxime ตั้งแต่ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ขึ้นไปและหน่อที่เลี้ยงบนอาหารที่เติม cefotaxime 600 มิลลิกรัมต่อลิตร มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุดอยู่ที่ 1.00 คะแนน (ตารางที่ 1)

การเจริญเติบโตของหน่อในช่วงสัปดาห์ที่ 3 ผลปรากฏว่าหน่อที่เลี้ยงบนอาหารที่ไม่เติม cefotaxime นั้นมีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นมากโดยมีคะแนนเฉลี่ยของการเจริญเติบโตสูงสุดอยู่ที่ 2.16 คะแนน (ตารางที่ 1) ในขณะที่ชิ้นส่วนที่เลี้ยงบนอาหารที่มีความเข้มข้นของ cefotaxime ที่ 500 และ 600 มิลลิกรัมต่อลิตร มีการเจริญเติบโตที่ไม่แตกต่างไปจากสัปดาห์ที่ 2

การเจริญเติบโตของหน่อในช่วงสัปดาห์ที่ 4 หน่อทุกหน่อมีการเจริญเติบโตเพิ่มมากขึ้น คือมีการแตกหน่อ แตกใบ และมีรากเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะหน่อที่เลี้ยงบนอาหารที่ไม่เติม cefotaxime มีการเจริญเติบโตดีที่สุดมีคะแนนการเจริญเติบโตอยู่ที่ 2.83 คะแนน (ตารางที่ 1) รองลงมาคือหน่อที่เลี้ยงบนอาหารที่มี cefotaxime ความเข้มข้นที่ 100 , 200 , 300 , 400 , 500 และ 600 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ แต่หน่อที่เลี้ยงบนอาหารที่มี cefotaxime ความเข้มข้นที่ 500 และ 600 มิลลิกรัมต่อลิตร เจริญเติบโตน้อยที่สุดและมีความแตกต่างกันทางสถิติ

การเจริญเติบโตของหน่อในช่วงสัปดาห์ที่ 5 พบว่าในอาหารที่เติม cefotaxime หน่อมีการเจริญเติบโตที่แตกต่างกันทางสถิติ โดยที่หน่อมีการเกิดราก แตกหน่อ และใบเพิ่มมากขึ้นและหน่อที่ไม่เลี้ยงบนอาหารที่ไม่เติม cefotaxime ก็ยังมีคะแนนการเจริญเติบโตมากกว่าหน่อที่เลี้ยงบนอาหารที่เติม cefotaxime ความเข้มข้นระดับต่าง ๆ คือ 3.59 คะแนน (ตารางที่ 1)

การเจริญเติบโตของหน่อในช่วงสัปดาห์ที่ 6 จากตารางที่ 1 จะสังเกตเห็นได้ว่าในสัปดาห์ที่ 6 นี้ หน่อที่เลี้ยงบนอาหารที่มี cefotaxime ทุกความเข้มข้นมีคะแนนการเจริญเติบโตที่แตกต่างกันมาก โดยเฉพาะหน่อที่เลี้ยงบนอาหารที่ไม่ได้เติม cefotaxime นั้นมีคะแนนการเจริญเติบโตมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คือ 4.08 คะแนน และชิ้นส่วนที่เลี้ยงบนอาหารที่เติม cefotaxime ความเข้มข้นที่ 600 มิลลิกรัมต่อลิตร มีคะแนนการเจริญเติบโตเฉลี่ยค่าอยู่ที่ 1.73 คะแนน (ตารางที่ 1)

การเจริญเติบโตของหน่อในช่วงสัปดาห์ที่ 7 ผลปรากฏว่าในอาหารที่เติม cefotaxime ทุกความเข้มข้นหน่อมีการเจริญเติบโตเพิ่มมากขึ้นจากสัปดาห์ที่ 6 โดยทุกหน่อที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งหมด โดยที่หน่อที่เลี้ยงบนอาหารที่ไม่เติม cefotaxime นั้นมีคะแนนสูงสุดคือ 4.33 คะแนน ในขณะที่หน่อที่เลี้ยงบนอาหารที่เติม cefotaxime ความเข้มข้นที่ 600 มิลลิกรัมต่อลิตร มีคะแนนเฉลี่ยค่าสูงสุดอยู่ที่ 2.27 คะแนน (ตารางที่ 1)

การเจริญเติบโตของหน่อในช่วงสัปดาห์ที่ 8 ในอาหารที่เติม cefotaxime ทุกความเข้มข้นหน่อมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มมากขึ้น และมีการเจริญเติบโตที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่คะแนนของเจริญเติบโตเฉลี่ยของหน่อที่เลี้ยงบนอาหารที่ไม่เติม cefotaxime นั้นมีคะแนนสูงสุดอยู่ที่ 4.67 คะแนน ในขณะที่หน่อที่เลี้ยงบนอาหารที่เติม cefotaxime ความเข้มข้นที่ 600 มิลลิกรัมต่อลิตร มีคะแนนการเจริญเติบโตเฉลี่ยค่าสูงสุดคือ 2.67 คะแนน (ตารางที่ 1) โดยที่หน่อในสัปดาห์นี้มีจำนวนใบ การแตกหน่อใหม่ และราก เพิ่มมากขึ้น

จำนวนใบ

จำนวนใบในช่วงสัปดาห์ที่ 1 พบว่าในอาหารที่เติม cefotaxime ทุกความเข้มข้นหน่อของปทุมมาฯ ยังไม่มีใบเกิดขึ้น

จำนวนใบในช่วงสัปดาห์ที่ 2 พบว่าในอาหารที่เติม cefotaxime ทุกความเข้มข้นหน่อมีจำนวนใบ 1-3 ใบ แต่หน่อที่เลี้ยงบนอาหารที่ไม่เติม cefotaxime มีการเกิดใบมากที่สุด 2.67 ใบ และหน่อที่เลี้ยงบนอาหารที่มี cefotaxime ความเข้มข้นที่ 600 มิลลิกรัมต่อลิตร มีการเกิดใบน้อยที่สุดคือ 0.67 ใบ (ตารางที่ 2) ซึ่งใบที่เกิดใหม่นี้มีลักษณะเป็นสีเขียวอ่อน และบางใบกำลังจะคลี่

จำนวนใบในช่วงสัปดาห์ที่ 3 ในอาหารที่เติม cefotaxime ทุกความเข้มข้นหน่อมีจำนวนใบที่แตกต่างกันทางสถิติ หน่อที่เลี้ยงบนอาหารที่ไม่เติม cefotaxime มีจำนวนใบมากที่สุดคือ 3.83 ใบ ในขณะที่ชิ้นส่วนที่เลี้ยงบนอาหารที่เติม cefotaxime ความเข้มข้นที่ 600 มิลลิกรัมต่อลิตร มีการเกิดใบน้อยที่สุด 0.87 ใบ (ตารางที่ 2) ซึ่งลักษณะใบในช่วงสัปดาห์ที่ 3 นี้ มีลักษณะยาวขึ้น ใบมีสีเขียวเพิ่มมากขึ้นจากเดิม

จำนวนใบในช่วงสัปดาห์ที่ 4 จะเห็นได้ว่าในอาหารที่เติม cefotaxime ทุกความเข้มข้นหน่อมีจำนวนใบเพิ่มมากขึ้นจากเดิมเมื่อดูจากตารางที่ 2 พบว่าหน่อของปทุมมาฯ ที่เลี้ยงบนอาหารที่ไม่เติม cefotaxime มีจำนวนใบมากที่สุดคือ 4.83 ใบ ในขณะที่ชิ้นส่วนที่เลี้ยงบนอาหารที่มีความเข้มข้น 600 มิลลิกรัมต่อลิตร ก็ยังมีจำนวนใบน้อยที่สุดคือ 1.47 ใบ (ตารางที่ 2) โดยลักษณะของใบในสัปดาห์นี้มีลักษณะหนาและเขียวเพิ่มมากขึ้นและใบที่แตกออกมาใหม่ก็มีสีเขียวอ่อน บางใบก็กำลังคลี่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนใบในช่วงสัปดาห์ที่ 5 ในอาหารที่เติม cefotaxime ทุกความเข้มข้นหน่อมีการแตกใบเพิ่มมากขึ้น หน่อที่เลี้ยงบนอาหารที่ไม่เติม cefotaxime นั้นมีจำนวนใบสูงสุด 6.50 ใบ และหน่อที่เลี้ยงบนอาหารที่มี cefotaxime ความเข้มข้นที่ 600 มิลลิกรัมต่อลิตร มีจำนวนใบน้อยที่สุด 2.73 ใบ (ตารางที่ 2) ซึ่งใบในสัปดาห์นี้มีลักษณะหนาและยาวขึ้น ส่วนใบที่เกิดขึ้นใหม่นี้มีลักษณะเป็นสีเขียวอ่อน

จำนวนใบในช่วงสัปดาห์ที่ 6 ในอาหารที่เติม cefotaxime ทุกความเข้มข้นหน่อ มีจำนวนใบที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่หน่อที่เลี้ยงบนอาหารที่ไม่เติม cefotaxime มีจำนวนใบมากที่สุดคือ 7.67 ใบ และหน่อที่เลี้ยงบนอาหารที่มี cefotaxime ความเข้มข้นที่ 600 มิลลิกรัมต่อลิตร มีจำนวนใบน้อยที่สุดคือ 2.93 ใบ (ตารางที่ 2) ลักษณะใบที่เกิดขึ้นในสัปดาห์นี้มีสีเขียวเข้มและหนาขึ้น ยึดยาวขึ้น ส่วนใบที่เกิดขึ้นใหม่นี้มีสีเขียวอ่อนบางใบก็กำลังคลี่

จำนวนใบในช่วงสัปดาห์ที่ 7 พบว่าในอาหารที่เติม cefotaxime ทุกความเข้มข้นหน่อมีจำนวนใบเพิ่มมากขึ้นและมีจำนวนใบที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่หน่อที่เลี้ยงบนอาหารที่ไม่เติม cefotaxime มีจำนวนใบมากที่สุดคือ 8.67 ใบ ในขณะที่หน่อที่เลี้ยงบนอาหารที่มี cefotaxime ความเข้มข้น 600 มิลลิกรัมต่อลิตร (ตารางที่ 2) มีจำนวนใบน้อยที่สุด 4.07 ใบ ลักษณะใบในช่วงสัปดาห์นี้ยึดยาวขึ้นและหนาขึ้น บางใบก็กำลังจะคลี่

จำนวนใบในช่วงสัปดาห์ที่ 8 จะเห็นได้ว่าในอาหารที่เติม cefotaxime ทุกความเข้มข้นหน่อมีจำนวนใบเพิ่มมากขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับสัปดาห์แรก ๆ โดยที่สัปดาห์ที่ 8 นั้นขึ้นส่วนที่เลี้ยงบนอาหารที่ไม่เติม cefotaxime มีจำนวนใบสูงสุด 9.82 ใบ ในขณะที่หน่อที่เลี้ยงบนอาหารที่มี cefotaxime ความเข้มข้นที่ 600 มิลลิกรัมต่อลิตร มีจำนวนใบน้อยที่สุดคือ 4.07 ใบ (ตารางที่ 2) โดยลักษณะใบในสัปดาห์นี้มีลักษณะหนาและยึดยาวขึ้นบางใบก็กำลังจะคลี่

จำนวนราก

จำนวนรากในช่วงสัปดาห์ที่ 1 ในอาหารที่เติม cefotaxime ทุกความเข้มข้นหน่อยังไม่ค่อยมีรากเกิดขึ้นมากนักโดยส่วนมากแต่ละหน่อจะมีรากเกิดขึ้นเพียงรากเดียว หน่อที่เลี้ยงบนอาหารที่ไม่เติม cefotaxime นั้นมีจำนวนรากมากที่สุด 1.17 ราก (ตารางที่ 3) และหน่อที่เลี้ยงบนอาหารที่ไม่ได้เติม cefotaxime นั้นมีจำนวนรากที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับหน่อที่เลี้ยงบนอาหารที่เติม cefotaxime ในระดับต่างๆ และรากที่เกิดขึ้นในสัปดาห์นี้มีลักษณะ ขาว อวบ ไม่มีขนรากมากนัก

จำนวนรากในช่วงสัปดาห์ที่ 2 จะพบว่าหน่อที่เลี้ยงบนอาหารที่ไม่เติม cefotaxime มีจำนวนรากมากที่สุดคือ 2.25 ราก (ตารางที่ 3) ในขณะที่หน่อที่เลี้ยงบนอาหารที่มี cefotaxime ความเข้มข้นที่ 500 และ 600 มิลลิกรัมต่อลิตร นั้นยังไม่มีรากเกิดขึ้นเพิ่มจากสัปดาห์ที่ 1 โดยมีจำนวนรากอยู่ที่

1.00 ราก (ตารางที่ 3) ทั้ง 2 ความเข้มข้น โดยรากในสัปดาห์นี้มีลักษณะยี่ดขาวขึ้น ขาวอววมและมีขนรากเพิ่มมากขึ้น

จำนวนรากในช่วงสัปดาห์ที่ 3 จำนวนรากที่เกิดขึ้นในทุกความเข้มข้นมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญเหนือที่เลี้ยงบนอาหารที่ไม่เติม cefotaxime มีจำนวนรากมากที่สุดคือ 3.83 ราก ในขณะที่เหนือที่เลี้ยงบนอาหารที่มี cefotaxime ความเข้มข้นที่ 600 มิลลิกรัมต่อลิตร มีจำนวนรากต่ำสุดคือ 1.06 ราก (ตารางที่ 3) ในสัปดาห์นี้มีรากมีลักษณะยี่ดขาวขึ้นรากเกิดเพิ่มมากขึ้น มีขนรากเกิดมากขึ้น

จำนวนรากในช่วงสัปดาห์ที่ 4 เหนือที่มีจำนวนรากมากที่สุดคือเหนือที่เลี้ยงบนอาหารที่ไม่เติม cefotaxime คือ 4.75 ราก ในขณะที่เหนือที่เลี้ยงบนอาหารที่มี cefotaxime ความเข้มข้นที่ 600 มิลลิกรัมต่อลิตร ก็ยังคงมีจำนวนรากต่ำสุด 1.87 ราก (ตารางที่ 3) โดยในสัปดาห์นี้มีรากเกิดเพิ่มมากขึ้น ขนรากเยอะมากขึ้น และรากยี่ดขาวขึ้น

จำนวนรากในช่วงสัปดาห์ที่ 5 ในอาหารที่เติม cefotaxime ทุกความเข้มข้นเหนือจำนวนรากที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งเหนือที่เลี้ยงบนอาหารที่ไม่เติม cefotaxime มีจำนวนรากสูงที่สุด 6.17 ราก ในขณะที่เหนือที่เลี้ยงบนอาหารที่เติม cefotaxime ความเข้มข้นที่ 600 มิลลิกรัมต่อลิตร มีจำนวนรำน้อยที่สุดคือ 2.47 ราก (ตารางที่ 3) รากที่เกิดขึ้นในสัปดาห์นี้มีลักษณะยาวขึ้นขาวและอววมขึ้นบางรากก็กำลังจะแตกออก

จำนวนรากในช่วงสัปดาห์ที่ 6 ในอาหารที่เติม cefotaxime ทุกความเข้มข้นเหนือมีจำนวนรากที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติซึ่งเหนือที่เลี้ยงบนอาหารที่ไม่เติม cefotaxime มีจำนวนรากมากที่สุดคือ 6.91 ราก และเหนือที่เลี้ยงบนอาหารที่เติม cefotaxime ความเข้มข้นที่ 600 มิลลิกรัมต่อลิตร มีจำนวนรำน้อยที่สุดคือ 2.13 ราก (ตารางที่ 3) ซึ่งลักษณะรากในช่วงสัปดาห์นี้มีรากยี่ดขาวขึ้นมีทั้งที่อววมและเรียวยาวเล็กมีขนรากเพิ่มมากขึ้น

จำนวนรากในช่วงสัปดาห์ที่ 7 ในอาหารที่เติม cefotaxime ทุกความเข้มข้นเหนือมีจำนวนรากที่แตกต่างกันทางสถิติ โดยที่เหนือที่เลี้ยงบนอาหารที่ไม่เติม cefotaxime มีจำนวนรากมากที่สุดอยู่ที่ 7.67 ราก ในขณะที่ขึ้นส่วนที่เลี้ยงบนอาหารที่เติม cefotaxime ความเข้มข้นที่ 600 มิลลิกรัมต่อลิตร มีจำนวนรำน้อยที่สุดคือ 4.13 ราก (ตารางที่ 3) ซึ่งลักษณะรากในสัปดาห์นี้มีลักษณะยี่ดขาวขึ้นมากมีการแตกแขนงมากขึ้นและอววมขึ้น

จำนวนรากในช่วงสัปดาห์ที่ 8 ในอาหารที่เติม cefotaxime ทุกความเข้มข้นเหนือมีจำนวนรากที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยที่ขึ้นส่วนที่เลี้ยงบนอาหารที่ไม่เติม cefotaxime มีจำนวนรากมากที่สุดคือ 8.67 ราก ในขณะที่เหนือที่เลี้ยงบนอาหารที่เติม cefotaxime ความเข้มข้นที่ 600 มิลลิกรัมต่อลิตร มีจำนวนรำน้อยที่สุดคือ 4.43 ราก (ตารางที่ 3) ซึ่งลักษณะรากในสัปดาห์นี้มีลักษณะอววมและยาวขึ้น การแตกแขนงเพิ่มมากขึ้นมีขนรากเพิ่มมากขึ้น

จำนวนหน่อ

จำนวนหน่อในช่วงสัปดาห์ที่ 1 หน่อที่เลี้ยงบนอาหารที่มี cefotaxime ในระดับความเข้มข้นต่าง ๆ นั้นยังไม่มีเกิดการเกิดหน่อขึ้นใหม่มีเพียงหน่อเก่าที่มีลักษณะยืดยาวขึ้นและมีสีเขียว

จำนวนหน่อในช่วงสัปดาห์ที่ 2 ขึ้นส่วนเริ่มมีการแตกหน่อเกิดขึ้น โดยเฉพาะหน่อที่เลี้ยงบนอาหารที่ไม่เติม cefotaxime มีจำนวนหน่อเฉลี่ยที่ 1.50 หน่อ (ตารางที่ 4) ในขณะที่หน่อที่เลี้ยงบนที่มีความเข้มข้นที่ 200 , 300 , 400 , 500 และ 600 มิลลิกรัมต่อลิตร นั้นไม่มีการแตกหน่อใหม่เกิดขึ้น

จำนวนหน่อในช่วงสัปดาห์ที่ 3 หน่อที่เลี้ยงบนอาหารที่มี cefotaxime ความเข้มข้นที่ 0 , 100 และ 200 mg/l มีจำนวนหน่อที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่หน่อที่เลี้ยงบนอาหารที่มี cefotaxime ความเข้มข้นที่ 300 , 400 , 500 และ 600 มิลลิกรัมต่อลิตร นั้นมีจำนวนหน่อที่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่ขึ้นส่วนที่เลี้ยงบนอาหารที่ไม่เติม cefotaxime มีจำนวนใบมากที่สุดคือ 2.17 ใบ และหน่อที่เลี้ยงบนอาหารที่เติม cefotaxime ความเข้มข้นที่ 600 มิลลิกรัมต่อลิตร มีจำนวนหน่อต่ำสุดคือ 1.00 หน่อ (ตารางที่ 4) โดยหน่อที่แตกออกมาใหม่นั้นมีลักษณะสีเขียวมีขนาดเล็กอยู่

จำนวนหน่อในช่วงสัปดาห์ที่ 4 ในอาหารที่เติม cefotaxime ทุกความเข้มข้นหน่อมีจำนวนหน่อที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในขณะที่ขึ้นส่วนที่เลี้ยงบนอาหารที่ไม่เติม cefotaxime นั้นมีจำนวนหน่อมากที่สุดคือ 3.33 หน่อ และหน่อที่เลี้ยงบนอาหารที่มี cefotaxime ความเข้มข้นที่ 600 มิลลิกรัมต่อลิตร มีจำนวนหน่อต่ำสุด 1.20 หน่อ (ตารางที่ 4) ซึ่งลักษณะหน่อในสัปดาห์ที่ 4 นี้ ยาวขึ้นและมีใบแตกขึ้นจากหน่อใหม่

จำนวนหน่อในช่วงสัปดาห์ที่ 5 หน่อที่เลี้ยงบนอาหารที่ไม่เติม cefotaxime นั้นมีจำนวนหน่อสูงสุดอยู่ที่ 4.08 หน่อ ในขณะที่ขึ้นส่วนที่เลี้ยงบนอาหารที่มี cefotaxime ความเข้มข้นที่ 600 มิลลิกรัมต่อลิตร มีจำนวนหน่อเฉลี่ยต่ำสุด 1.53 หน่อ (ตารางที่ 4) และลักษณะของหน่อในสัปดาห์นี้คือหน่อที่แตกขึ้นมาใหม่การแตกใบเพิ่มมากขึ้น บางหน่อใบก็กำลังคลี่ ส่วนหน่อที่แตกขึ้นมาใหม่ยังมีขนาดเล็กมีสีเขียว

จำนวนหน่อในช่วงสัปดาห์ที่ 6 ในอาหารที่เติม cefotaxime ทุกความเข้มข้นหน่อมีจำนวนหน่อแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยที่ขึ้นส่วนที่เลี้ยงบนอาหารที่ไม่เติม cefotaxime นั้นยังมีจำนวนหน่อเฉลี่ยสูงสุด 4.23 หน่อ และหน่อที่เลี้ยงบนอาหารที่มี cefotaxime ความเข้มข้นที่ 600 มิลลิกรัมต่อลิตร มีจำนวนหน่อต่ำสุดคือ 1.73 หน่อ (ตารางที่ 4) หน่อในสัปดาห์นี้มีการแตกใบแตกรากเพิ่มมากขึ้น

จำนวนหน่อในช่วงสัปดาห์ที่ 7 ในอาหารที่เติม cefotaxime ทุกความเข้มข้นหน่อ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งขึ้นส่วนที่เลี้ยงบนอาหารที่ไม่เติม cefotaxime มีจำนวนหน่อสูงสุดคือ 5.08 หน่อ ในขณะที่ขึ้นส่วนที่เลี้ยงบนอาหารที่มี cefotaxime ความเข้มข้น 600 มิลลิกรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่อลิตร มีจำนวนหน่อต่ำสุด 2.07 หน่อ(ตารางที่ 4) หน่อในสัปดาห์นี้มีการแตกใบเพิ่มมากขึ้นและบางหน่อก็ยืดยาวขึ้น

จำนวนหน่อในช่วงสัปดาห์ที่ 8 ในอาหารที่เติม cefotaxime ทุกความเข้มข้นหน่อมีจำนวนหน่อที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยที่ ชั้นส่วนที่เลี้ยงบนอาหารที่ไม่เติม cefotaxime นั้นมีจำนวนหน่อสูงสุดคือ 5.83 หน่อ และชั้นส่วนที่เลี้ยงบนอาหารที่มี cefotaxime ความเข้มข้นที่ 600 มิลลิกรัมต่อลิตร มีจำนวนหน่อต่ำสุดอยู่ที่ 2.07 หน่อ (ตารางที่ 4) ซึ่งหน่อในสัปดาห์ที่ 8 นี้ มีการแตกใบเพิ่มมากขึ้นจากสัปดาห์ที่ 7 และหน่อที่แตกขึ้นมาใหม่ใบก็กำลังคลี่ มีรากเกิดมากขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงผลของสารปฏิชีวนะ cefotaxime ต่อการเจริญเติบโตของปทุมมาตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1-8

ความเข้มข้น cefotaxime (mg/l)	การเจริญเติบโตเฉลี่ย (\pm SE)* อายุ (สัปดาห์)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
0	1.17 \pm 0.04 ^a	1.58 \pm 0.04 ^a	2.16 \pm 0.07 ^a	2.83 \pm 0.04 ^a	3.59 \pm 0.04 ^a	4.08 \pm 0.04 ^a	4.33 \pm 0.04 ^a	4.67 \pm 0.04 ^a
100	1.00 \pm 0.00 ^b	1.47 \pm 0.03 ^a	1.73 \pm 0.03 ^b	2.13 \pm 0.03 ^b	3.13 \pm 0.03 ^b	3.47 \pm 0.03 ^b	3.80 \pm 0.00 ^b	4.40 \pm 0.00 ^b
200	1.00 \pm 0.00 ^b	1.26 \pm 0.03 ^b	1.53 \pm 0.03 ^{bc}	1.87 \pm 0.03 ^c	2.80 \pm 0.05 ^c	3.13 \pm 0.03 ^c	3.60 \pm 0.00 ^c	4.13 \pm 0.03 ^c
300	1.00 \pm 0.00 ^b	1.13 \pm 0.03 ^{bc}	1.47 \pm 0.03 ^{bc}	1.67 \pm 0.03 ^d	2.33 \pm 0.03 ^d	2.73 \pm 0.03 ^d	3.26 \pm 0.03 ^d	3.73 \pm 0.03 ^d
400	1.00 \pm 0.00 ^b	1.07 \pm 0.03 ^{bc}	1.27 \pm 0.03 ^{cd}	1.47 \pm 0.03 ^c	2.07 \pm 0.03 ^c	2.67 \pm 0.03 ^c	2.93 \pm 0.03 ^c	3.33 \pm 0.03 ^c
500	1.00 \pm 0.00 ^b	1.07 \pm 0.03 ^{bc}	1.07 \pm 0.03 ^{cd}	1.27 \pm 0.03 ^c	1.87 \pm 0.03 ^c	2.00 \pm 0.00 ^f	2.67 \pm 0.03 ^f	2.93 \pm 0.03 ^f
600	1.00 \pm 0.00 ^b	1.00 \pm 0.00 ^f	1.00 \pm 0.00 ^d	1.20 \pm 0.00 ^f	1.53 \pm 0.03 ^f	1.73 \pm 0.03 ^g	2.27 \pm 0.03 ^g	2.67 \pm 0.03 ^g
F-test	**	**	**	**	**	**	**	**
cv%	5.33	9.12	10.01	6.29	5.46	4.03	3.15	3.02

* ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกัน ในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับวิธี Duncan's New Multiple Range

Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 2 แสดงผลของสารปฏิชีวนะ cefotaxime ต่อจำนวนใบของปทุมมาตั้งแต่สภาพที่ 2-8

ความเข้มข้น cefotaxime(mg/l)	จำนวนใบ (\pm SE)* อายุ (สัปดาห์)							
	2	3	4	5	6	7	8	
0	2.67 \pm 0.05 ^a	3.83 \pm 0.05 ^a	4.83 \pm 0.05 ^a	6.50 \pm 0.16 ^a	7.67 \pm 0.10 ^a	8.67 \pm 0.10 ^a	9.83 \pm 0.10 ^a	
100	1.87 \pm 0.04 ^b	2.95 \pm 0.03 ^b	3.87 \pm 0.04 ^b	5.33 \pm 0.04 ^b	6.93 \pm 0.04 ^b	7.67 \pm 0.04 ^b	8.33 \pm 0.04 ^b	
200	1.53 \pm 0.04 ^c	2.47 \pm 0.08 ^c	3.47 \pm 0.08 ^c	4.86 \pm 0.04 ^c	6.47 \pm 0.04 ^c	7.07 \pm 0.04 ^c	7.73 \pm 0.04 ^c	
300	1.13 \pm 0.04 ^d	1.93 \pm 0.04 ^d	2.95 \pm 0.03 ^d	4.33 \pm 0.04 ^d	5.73 \pm 0.04 ^d	6.53 \pm 0.04 ^d	6.93 \pm 0.04 ^d	
400	1.06 \pm 0.04 ^d	1.53 \pm 0.04 ^d	2.47 \pm 0.08 ^d	3.73 \pm 0.04 ^d	5.13 \pm 0.04 ^d	5.93 \pm 0.04 ^d	6.33 \pm 0.04 ^d	
500	1.00 \pm 0.00 ^d	1.13 \pm 0.04 ^d	1.93 \pm 0.04 ^d	3.13 \pm 0.04 ^d	4.27 \pm 0.04 ^d	4.93 \pm 0.04 ^d	5.13 \pm 0.04 ^d	
600	0.67 \pm 0.04 ^e	0.87 \pm 0.04 ^e	1.47 \pm 0.04 ^e	2.73 \pm 0.04 ^e	2.93 \pm 0.04 ^e	3.67 \pm 0.04 ^e	4.07 \pm 0.04 ^e	
F-test	**	**	**	**	**	**	**	
cv%	7.88	6.60	5.27	4.47	2.73	2.40	2.21	

* ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแต่ละช่วง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบในวิธี Duncan's New

Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ตารางที่ 3 แสดงผลของสารปฏิชีวนะ cefotaxime ต่อการเกิดรากของปทุมมาตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1-8

ความเข้มข้น cefotaxime(mg/l)	จำนวนราก (±SE)* อายุ (สัปดาห์)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
0	1.17±0.05 ^a	2.25±0.09 ^a	3.83±0.05 ^a	4.75±0.09 ^a	6.17±0.05 ^a	6.91±0.05 ^a	7.67±0.10 ^a	8.67±0.10 ^a
100	1.07±0.04 ^{ab}	1.87±0.04 ^b	2.93±0.04 ^b	4.16±0.10 ^b	5.67±0.10 ^b	6.40±0.06 ^b	6.83±0.10 ^b	7.67±0.10 ^b
200	1.07±0.00 ^{ab}	1.53±0.04 ^c	2.53±0.04 ^c	3.73±0.04 ^c	4.33±0.04 ^c	5.07±0.04 ^c	6.47±0.04 ^c	7.07±0.04 ^c
300	1.00±0.00 ^b	1.13±0.04 ^d	2.13±0.04 ^d	3.26±0.04 ^d	3.87±0.04 ^d	4.33±0.04 ^d	6.07±0.04 ^d	6.53±0.02 ^d
400	1.00±0.00 ^b	1.07±0.04 ^d	1.86±0.04 ^c	2.80±0.07 ^c	3.47±0.04 ^c	3.87±0.09 ^c	5.47±0.04 ^c	6.06±0.04 ^c
500	1.00±0.00 ^b	1.00±0.00 ^d	1.53±0.04 ^f	2.26±0.04 ^f	3.07±0.04 ^f	2.47±0.04 ^f	4.83±0.10 ^f	5.13±0.04 ^f
600	1.00±0.00 ^b	1.00±0.00 ^d	1.06±0.04 ^e	1.87±0.04 ^e	2.47±0.04 ^e	2.13±0.04 ^e	4.13±0.04 ^e	4.43±0.02 ^e
F-test	**	**	**	**	**	**	**	**
cv%	7.90	9.14	5.28	5.66	3.77	3.37	3.51	2.68

* ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแต่ละสัปดาห์มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบในวิธี Duncan's New

Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

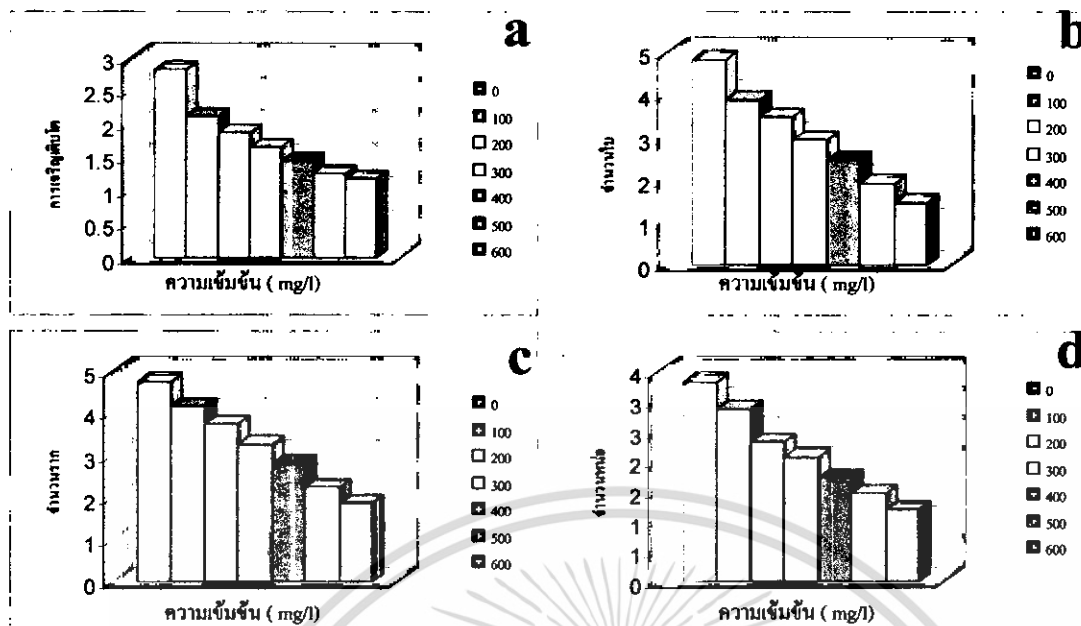
ตารางที่ 4 แสดงผลของสารปฏิชีวนะ cefotaxime ต่อการเกิดหนองของหน่อปทุมมาตั้งแต่สัปดาห์ที่ 2-8

ความเข้มข้น cefotaxime(mg/l)	จำนวนหน่อ (\pm SE)* อายุ (สัปดาห์)							
	2	3	4	5	6	7	8	
0	1.50 \pm 0.05 ^a	2.17 \pm 0.05 ^a	3.33 \pm 0.05 ^a	4.08 \pm 0.05 ^a	4.23 \pm 0.09 ^a	5.08 \pm 0.05 ^a	5.58 \pm 0.05 ^a	
100	1.30 \pm 0.04 ^b	1.87 \pm 0.04 ^b	2.87 \pm 0.04 ^b	3.67 \pm 0.04 ^b	4.07 \pm 0.04 ^a	4.73 \pm 0.04 ^b	5.13 \pm 0.04 ^b	
200	1.10 \pm 0.04 ^c	1.47 \pm 0.04 ^c	2.33 \pm 0.04	2.87 \pm 0.04 ^c	3.27 \pm 0.04 ^b	4.07 \pm 0.04 ^c	4.73 \pm 0.04 ^c	
300	1.00 \pm 0.00 ^c	1.13 \pm 0.04 ^d	2.07 \pm 0.04	2.53 \pm 0.04 ^d	2.73 \pm 0.04 ^c	3.67 \pm 0.04 ^d	4.13 \pm 0.04 ^d	
400	1.00 \pm 0.00 ^c	1.07 \pm 0.04 ^d	1.73 \pm 0.04	2.13 \pm 0.04 ^c	2.33 \pm 0.04 ^d	2.93 \pm 0.04 ^e	3.40 \pm 0.13 ^e	
500	1.00 \pm 0.00 ^c	1.07 \pm 0.04 ^d	1.47 \pm 0.04	1.87 \pm 0.04 ^e	2.07 \pm 0.04 ^e	2.53 \pm 0.04 ^f	3.00 \pm 0.00 ^f	
600	1.00 \pm 0.00 ^c	1.00 \pm 0.04 ^d	1.20 \pm 0.04	1.53 \pm 0.04 ^e	1.73 \pm 0.04 ^f	2.07 \pm 0.04 ^g	2.07 \pm 0.04 ^g	
F-test	**	**	**	**	**	**	**	
cv%	6.70	8.01	5.21	4.49	4.90	3.35	4.15	

* ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแต่ละช่วง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบในวิธี Duncan's New

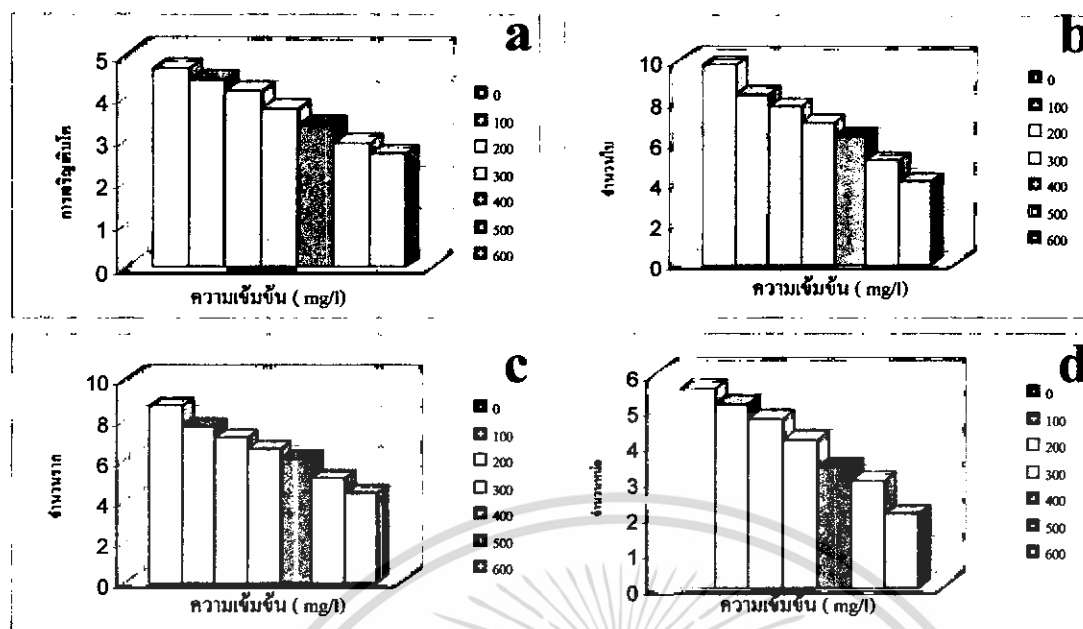
Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



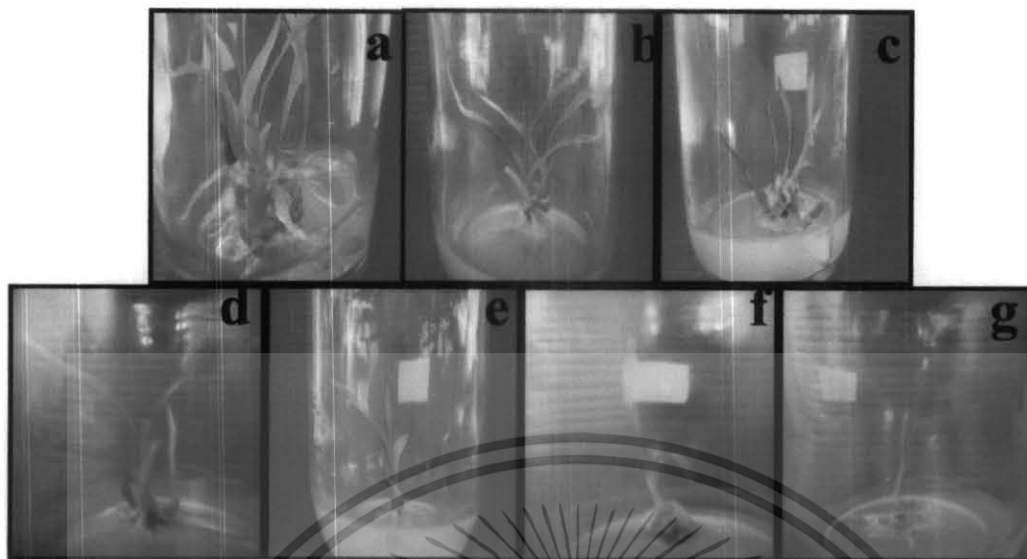
ภาพที่ 2 กราฟแสดงการเจริญเติบโต จำนวนใบ จำนวนรากและจำนวนหน่อของหน่อปทุมมาในสัปดาห์ที่ 4 ที่เลี้ยงบนสูตรอาหาร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 3 มิลลิกรัมต่อลิตรและสารปฏิชีวนะ Cefotaxime ในความเข้มข้นระดับต่างๆ a) คะแนนการเจริญเติบโต, b) จำนวนใบ, c) จำนวนราก และ d) จำนวนหน่อ

จากกราฟจะเห็นได้ว่าคะแนนการเจริญเติบโต การเกิดใบ การเกิดราก การแตกหน่อในสัปดาห์ที่ 4 นี้ในแต่ละความเข้มข้นจะลดลงเรื่อยๆตามลำดับความเข้มข้นที่น้อยไปมากซึ่งถ้าดูจากกราฟที่แสดงการเจริญเติบโต การเกิดใบ การเกิดราก การเกิดหน่อ ของหน่อปทุมมานั้นจะสังเกตเห็นได้ว่าหน่อที่เลี้ยงบนอาหารที่ไม่เติม cefotaxime จะมีการเจริญเติบโตมากที่สุดซึ่งจะแตกต่างกับระดับความเข้มข้นอื่นๆที่จะมีการเจริญเติบโตใกล้เคียงกัน



ภาพที่ 3 กราฟแสดงการเจริญเติบโต จำนวนใบ จำนวนรากและจำนวนหน่อของหน่อปทุมมาในสัปดาห์ที่ 8 ที่เลี้ยงบนสูตรอาหาร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 3 มิลลิกรัมต่อลิตรและสารปฏิชีวนะ Cefotaxime ในความเข้มข้นระดับต่างๆ a คะเนนการเจริญเติบโต, b จำนวนใบ, c จำนวนราก และ d จำนวนหน่อ

จากกราฟจะเห็นได้ว่าในสัปดาห์ที่ 8 นี้ การเจริญเติบโต การเกิดใบ การเกิดราก และการแตกหน่อใหม่ในแต่ละความเข้มข้นไม่แตกต่างกันมากนัก ซึ่งจะแตกต่างกับในสัปดาห์ที่ 4 เพราะจากกราฟนี้จะสังเกตเห็นได้ว่ามีเพียงกราฟของการเกิดใบที่หน่อที่เลี้ยงบนอาหารไม่เติม cefotaxime จะมีการเกิดใบที่แตกต่างกับความเข้มข้นระดับต่างๆ อย่างเด่นชัดที่สุด



ภาพที่ 4 แสดงลักษณะการเจริญเติบโตของหน่อปทุมมาในสัปดาห์ที่ 4 ที่เลี้ยงบนสูตรอาหาร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 3 มิลลิกรัมต่อลิตรและสารปฏิชีวนะ Cefotaxime ในความเข้มข้นระดับต่างๆ (a) 0 มิลลิกรัมต่อลิตร , (b) 100 มิลลิกรัมต่อลิตร , (c) 200 มิลลิกรัมต่อลิตร , (d) 300 มิลลิกรัมต่อลิตร , (e) 400 มิลลิกรัมต่อลิตร , (f) 500 มิลลิกรัมต่อลิตร และ (g) 600 มิลลิกรัมต่อลิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

ผลของสารปฏิชีวนะ cefotaxime ต่อการเจริญเติบโตของหน่อปทุมมาในสภาพปลอดเชื้อ ปรากฏว่าเมื่อเลี้ยงชิ้นส่วนเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ชิ้นส่วนที่เราเลี้ยงบนอาหารที่ไม่ได้เติมสารปฏิชีวนะ cefotaxime มีการเจริญเติบโต การแตกหน่อ การแตกใบ และการเกิดราก ดีที่สุด จากการทดลองครั้งนี้หน่อที่เลี้ยงบนอาหารที่เติม cefotaxime ความเข้มข้นที่ 100 , 200 , 300 , 400 , 500 และ 600 มิลลิกรัมต่อลิตรจะมีการเจริญเติบโตที่ตรงลงมาตามลำดับ ซึ่งถ้าเราจะเลือกใช้ความเข้มข้นที่จะนำไปใช้ในการกำจัด *Agrobacterium* นั้น น่าจะใช้ความเข้มข้นในระดับความเข้มข้นที่ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร เพราะถ้าเลือกใช้ความเข้มข้นที่ 100 มิลลิกรัมต่อลิตรนั้นประสิทธิภาพในการกำจัด *Agrobacterium* อาจไม่ดีนักซึ่งสอดคล้องกับงานของ Tsong-Ann และคณะ(2001) ที่พบว่า สารปฏิชีวนะ Cefotaxime ความเข้มข้นที่ 125 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถยับยั้งและกำจัดเชื้อ *Agrobacterium* ได้หมด ซึ่งในขณะที่ความเข้มข้นของ Cefotaxime ที่ 250 มิลลิกรัมต่อลิตรขึ้นไป จะมีผลไปยังยั้งการเจริญเติบโตของแคลลัสมะละกอ และยังคงสอดคล้องกับงานของ Kumar และคณะ(2005) เลือกใช้ Cefotaxime ความเข้มข้นที่ 250 มิลลิกรัมต่อลิตรในการกำจัด *Agrobacterium* หลังการถ่ายยีนลงใน Indica Rice

ดังนั้นความเข้มข้นที่น่าจะเหมาะสมในการจะนำสารปฏิชีวนะ Cefotaxime ไปใช้ในการกำจัดเชื้อ *Agrobacterium* คือความเข้มข้นที่ 200 มิลลิกรัมต่อลิตรขึ้นไป ซึ่งเคยมีรายงานว่าสามารถใช้กำจัด *Agrobacterium* ได้ แต่อย่างไรก็ตามเมื่อใช้ความเข้มข้นของสาร Cefotaxime สูง จะไปมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อดังนั้นในการเลือกใช้ความเข้มข้นของ Cefotaxime จะต้องคำนึงถึงความสามารถในการชักนำเนื้อเยื่อต่าง ๆ ให้พัฒนากลับมาเป็นต้นได้ควบคู่ไปด้วย

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาผลของ cefotaxime ที่มีต่อการเจริญเติบโตของหน่อปทุมมาในสภาพปลอดเชื้อ บนอาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 3 มิลลิกรัมต่อลิตรและสารปฏิชีวนะ cefotaxime ที่ระดับความเข้มข้น 100 , 200 , 300 , 400 , 500 และ 600 มิลลิกรัมต่อลิตร เมื่อเลี้ยงชิ้นส่วนเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ผลปรากฏว่าชิ้นส่วนที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่ไม่ได้เติม cefotaxime มีการเจริญเติบโต การแตกหน่อ การแตกใบ และการเกิดราก สูงที่สุด ในขณะที่ชิ้นส่วนที่เลี้ยงบนอาหารที่มี cefotaxime ความเข้มข้นที่ 100 , 200 , 300 , 400 , 500 และ 600 มิลลิกรัมต่อลิตร มีการเจริญเติบโต การต่อหน่อ การแตกใบ และการเกิดราก รองลงมาตามลำดับ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- นภาพร ศิริภรณ์รัตน์. 2546. ปทุมมาพัฒนาจากป่าสู่เมืองเพื่อการส่งออก. สัมมนาพืชศาสตร์. ปรากฏการศึกษา 2/2545.
- สุรชาติ คูอาริยะกุล. 2543. กลุ่มอาการ โรคใบจุด เกิดจากเชื้อราไฟมาของปทุมมาและการป้องกันกำจัด. เทคโนโลยีการเกษตร: .24(7).120-125.
- อรวรรณ วิเชียรลักษณ์. 2548. ปทุมมา .กรุงเทพฯ: กรมส่งเสริมการเกษตร.อ / 635.93439 / ๑177๑.
- Chai M., B. Wang, J. Kim, J. Lee, D. Kim, 2003. Agrobacterium-mediated transformation of herbicide resistance in creeping bentgrass and colonial. Journal of Zhejiang University SCIENCE.,3:346-351.
- Kumar K., Maruthasalam S., Loganathan M., Sudhakar D. and Balasubramanian P., 2005. An Improve Agrobacterium-Mediated Transformation Protocol for Recalcitrant Elite Indica Rice Cultivars. Plant Molecular Biology Reporter .,23: 67-73.
- Mathias, T.J. and L.A. Boyd. 1986. Cefotaxime stimulates callus growth, embryogenesis and regeneration in hexaploid bread wheat (*Triticum aestivum* L. EM. Thell). Plant Sci 46 :217-233
- Murashige, T., and F. Skoog, 1962. A revised medium for rapid growth and bioassay with tobacco tissue culture. Physiol Plant. 15:473-97.
- Nauerby, B., K. Billing and R. Wyndaele, 1997. Influence of the antibiotic timentin on plant regeneration compared to carbenicillin and cefotaxime in concentrations suitable for elimination of *Agrobacterium tumefaciens*. Plant Sci., 123:169-177.
- Pius, J., G. George, S. Eapen, and P.S. Rao, 1993. Enhanced plant regeneration in pearl millet (*Pennisetum americanum*) by ethylene inhibitors and cefotaxime. Plant Cell, Tiss. Org. Cult., 32:91-9.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Sarma, K.S., N.E. Evans and C. Selby, 1995. Effect of carbenicillin and cefotaxime on somatic embryogenesis of Sitka spruce (*Picea sitchensis* (Bong.) Carr.). *J. Exp. Bot.*, 46:1779-1781.

Yu T., S. Yeh, and J. Yang. 2001. Effects of carbenicillin and cefotaxime on callus growth and somatic embryogenesis from adventitious roots of papaya. *Bot. Bull. Acad. Sin.* (2001) 42: 281-286

Xiangqian Li, F. Sergei, Krasnyanski, Schuyler S. Korban, 2002. Optimization of the *uidA* gene transferin to somatic embryos of rose via. *Plant Physiol. Biochem.*, 40:453-459.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่ 1 สูตรอาหาร Murashigi & Skoog (1962)^a

สารเคมี	ปริมาณ mg/l
(NH ₄)NO ₃	1650
KNO ₃	1900
CaCl ₂ . 2H ₂ O	440
MgSO ₄	370
KH ₂ PO ₄	170
FeSO ₄ .7H ₂ O	27.8
Na ₂ EDTA	37.8
MnSO ₄ .4H ₂ O	22.3
ZnSO ₄ .7H ₂ O	8.6
H ₃ BO ₃	6.2
KI	0.83
Na ₂ MoO ₄ .2H ₂ O	0.25
CuSO ₄ .5H ₂ O	0.025
CoCl ₂ .6H ₂ O	0.025
Myo-inositol	100
Nicotinic acid	0.5
Pyridoxine.HCL	0.5
Thiamine.HCL	0.1
Glycine	2
Sucrose	30000
pH	5.5-5.7

ที่มา : ^aMurashige, T., and F. Skoog. 1962. A revised medium for rapid growth and bioassay with tobacco tissue culture. *Physiol Plant*.15.473-97

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 2 ตารางวิเคราะห์ผลทางสถิติ ผลของสารปฏิชีวนะ cefotaxime ต่อการเจริญเติบโตของปทุมมาในสภาพปลอดเชื้อ เมื่ออายุ 4 สัปดาห์

source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F	F.05	F.01	F-Prob
Model	6	5.8581	0.9763	78.11	2.85	4.46	0.0000
Error	14	0.1750	0.0125				
Corrected Total	20	6.0331	0.3017				

Grand Mean 1.7761

CV = 6.2946%

* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.05$

** มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.01$

ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 3 ตารางวิเคราะห์ผลทางสถิติ ผลของสารปฏิชีวนะ cefotaxime ต่อการเจริญเติบโตของปทุมมาในสภาพปลอดเชื้อ เมื่ออายุ 8 สัปดาห์

source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F	F.05	F.01	F-Prob
Model	6	10.2095	1.7016	136.13	2.85	4.46	0.0000
Error	14	0.1750	0.0125				
Corrected Total	20	10.3845	0.5192				

Grand Mean 3.6952

CV = 3.0256 %

* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.05$

** มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.01$

ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 4 ตารางวิเคราะห์ผลทางสถิติ ผลของสารปฏิชีวนะ cefotaxime ต่อการเกิดไบของปทุมมาในสภาพปลอดเชื้อ เมื่ออายุ 4 สัปดาห์

source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F	F.05	F.01	F-Prob
Model	6	24.3174	4.0529	162.12	2.85	4.46	0.0000
Error	14	0.3500	0.0250				
Corrected Total	20	24.6674	1.2334				

Grand Mean 2.9976

CV = 5.2746 %

* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.05$

** มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.01$

ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 5 ตารางวิเคราะห์ผลทางสถิติ ผลของสารปฏิชีวนะ cefotaxime มีผลต่อการเกิดไบของปทุมมาในสภาพปลอดเชื้อ เมื่ออายุ 8 สัปดาห์

source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F	F.05	F.01	F-Prob
Model	6	68.4714	11.4119	489.08	2.85	4.46	0.0000
Error	14	0.3267	0.0233				
Corrected Total	20	68.7981	3.4399				

Grand Mean 6.9095

CV = 2.2108 %

* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.05$

** มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.01$

ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 6 ตารางวิเคราะห์ผลทางสถิติ ผลของสารปฏิชีวนะ cefotaxime ต่อการเกิดหนองของปทุมมาในสภาพปลอดเชื้อ เมื่ออายุ 4 สัปดาห์

source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F	F.05	F.01	F-Prob
Model	6	10.4914	1.7486	139.89	2.85	4.46	0.0000
Error	14	0.1750	0.0125				
Corrected Total	20	10.6664	0.5333				

Grand Mean 2.1428

CV = 5.2175 %

* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.05$

** มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.01$

ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 7 ตารางวิเคราะห์ผลทางสถิติ ผลของสารปฏิชีวนะ cefotaxime ต่อการเกิดหนองของปทุมมาในสภาพปลอดเชื้อ เมื่ออายุ 8 สัปดาห์

source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F	F.05	F.01	F-Prob
Model	6	28.3331	4.7222	170.24	2.85	4.46	0.0000
Error	14	0.3883	0.0277				
Corrected Total	20	28.7214	1.4361				

Grand Mean 4.0071

CV = 4.1563 %

* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.05$

** มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.01$

ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 8 ตารางวิเคราะห์ผลทางสถิติ ผลของสารปฏิชีวนะ cefotaxime ต่อการเกิดรากของปทุมมาในสภาพปลอดเชื้อ เมื่ออายุ 4 สัปดาห์

source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F	F.05	F.01	F-Prob
Model	6	19.2174	3.2029	93.74	2.85	4.46	0.0000
Error	14	0.4783	0.0342				
Corrected Total	20	19.6957	0.9848				

Grand Mean 3.2642

CV = 5.6626 %

* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.05$

** มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.01$

ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 9 ตารางวิเคราะห์ผลทางสถิติ ผลของสารปฏิชีวนะ cefotaxime ต่อการเกิดรากของปทุมมาในสภาพปลอดเชื้อ เมื่ออายุ 8 สัปดาห์

source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F	F.05	F.01	F-Prob
Model	6	38.1114	6.3519	208.42	2.85	4.46	0.0000
Error	14	0.4267	0.0305				
Corrected Total	20	38.5381	1.9269				

Grand Mean 6.5095

CV = 2.6818 %

* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.05$

** มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.01$

ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้