

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

อาหารเลี้ยงเชื้อ

สูตรและวิธีการเตรียม

1. อาหารเลี้ยงเชื้อ Starch medium (ยูฟา, 2521)

องค์ประกอบ

แป้ง	2.3 กรัม
แอมโมเนียมซัลเฟต	0.5 กรัม
โพแทสเซียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต	0.5 กรัม
สารสกัดจากยีสต์	0.4 กรัม
แมกนีเซียมซัลเฟต-เฮปตะไฮเดรต	0.02 กรัม

เติมน้ำกลั่นให้ครบปริมาตร 100 มิลลิลิตร ปรับ pH เป็น 5.6 แล้วนำไปฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที

2. Potato dextrose agar (PDA)

องค์ประกอบ (ในปริมาตร 1 ลิตร)

Potato dextrose power	39	กรัม
น้ำกลั่น	1	ลิตร

นำส่วนผสมทั้งหมดหลอมละลาย แล้วนำไปฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที เทอาหารใส่จานปราศจากเชื้อ จานละประมาณ 20 มิลลิลิตร ปล่อยให้อาหารแข็ง

3. Potato dextrose broth (PDB)

องค์ประกอบ (ในปริมาตร 1 ลิตร)

Potato dextrose power	39	กรัม
น้ำกลั่น	1	ลิตร

นำส่วนผสมทั้งหมดหลอมละลาย แล้วนำไปฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที เทอาหารใส่จานปราศจากเชื้อ

ภาคผนวก ข

สารเคมี รีเอเจนต์ บัฟเฟอร์ และไพร์เมอร์

สารเคมีและวิธีการเตรียม

1. สารละลายไอโอดีนสำหรับทดสอบการย่อยสลายแป้ง

ประกอบด้วย

Iodine crystal	1.0	กรัม
Potassium iodide	2.0	กรัม
Ethanol	30	กรัม

ผสม Iodine crystal กับ Potassium iodide เข้าด้วยกัน เติมน้ำกลั่นเล็กน้อยเพื่อให้ผลึกละลายจากนั้นเติมน้ำกลั่นจนครบปริมาตร 300 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากันและเก็บไว้ในขวดสีชา ถ้าสารละลายเปลี่ยนเป็นสีเหลืองไม่ควรใช้ทดสอบ

2. รีเอเจนต์สำหรับวิเคราะห์กลูโคซามีน (Johnson, 1971)

2.1 สารละลาย Acetylacetone (4 เปอร์เซ็นต์)

Acetylacetone	30	มิลลิลิตร
Na_2CO_3 (1.5 นอร์มอล)	30	มิลลิลิตร

ละลาย Na_2CO_3 ใน Acetylacetone ให้เข้ากัน ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ได้ 100 มิลลิลิตร (ต้องเตรียมใหม่ในการทดลองแต่ละครั้ง)

2.2 Ehrlich reagent

<i>p</i> -Dimethylamionbenzaldehyde	2.67	กรัม
Ethanol (95 เปอร์เซ็นต์) :conc. HCl (1:1)	100	มิลลิลิตร

ละลาย *p*-Dimethylamionbenzaldehyde ในส่วนผสมของกรด HCl เข้มข้น ปริมาตร 50 มิลลิลิตร และ 95 % Ethanol ปริมาตร 50 มิลลิลิตร

2.3 Glucosamine-HCl (2 ไมโครกรัมต่อไมโครลิตร)

Glucosamine-HCl	60.178	มิลลิกรัม
น้ำกลั่น	25	มิลลิลิตร

ละลาย Glucosamine-HCl ในน้ำกลั่น ปรับปริมาตรให้เท่ากับ 25 มิลลิลิตร

3. ยาปฏิชีวนะ

3.1 Ampicillin (stock 50 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร)

เตรียมโดยละลาย Ampicillin ในน้ำกลั่นที่ปราศจากเชื้อ กรองโดยใช้หัวกรองขนาด 0.45 ไมครอน ที่ฆ่าเชื้อแล้ว หลังจากนั้นแบ่งใส่ Eppendorf tube หลอดละ 1 มิลลิลิตร เก็บไว้ที่ อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส และใช้ stock 200 ไมโครลิตรต่ออาหารเลี้ยงเชื้อ 100 มิลลิลิตร (ความเข้มข้นสุดท้ายเท่ากับ 0.1 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร)

3.2 Streptomycin sulfate (Stock 50 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร)

เตรียมโดยละลาย Streptomycin sulfate ในน้ำกลั่นที่ปราศจากเชื้อ กรองโดยใช้หัว กรองขนาด 0.45 ไมครอน ที่ฆ่าเชื้อแล้ว หลังจากนั้นแบ่งใส่ Eppendorf tube หลอดละ 1 มิลลิลิตร เก็บไว้ที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส และใช้ Stock 200 ไมโครลิตรต่ออาหารเลี้ยงเชื้อ 100 มิลลิลิตร (ความเข้มข้นสุดท้ายเท่ากับ 0.1 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร)

4. Tween 80 (0.1%v/v)

เตรียมโดยปีเปิด Tween 80 จำนวน 0.1 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร

5. สารเคมีที่ใช้ทำ Electrophoresis

5.1 50X Tris-acetate-eletorphoresis (TAE) buffer

Tris-base	242	กรัม
Glycyl acetic acid	57.1	มิลลิลิตร
0.5 โมลาร์ EDTA (pH 8.0)	100	มิลลิลิตร

ผสมให้เข้ากัน แล้วนำไปหนึ่งฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง

5.2 6X Gel loading-buffer

Bromophenol blue (MW. 533.60)	0.25	กรัม
Xylene cyanol (MW. 342.30)	0.25	กรัม
Sucrose ละลายในน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร	40	กรัม

ผสมให้เข้ากัน เก็บที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

6. Ethidium bromide stock solution (5 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร)

ชั่ง Ethidium bromide 250 มิลลิกรัม ละลายในน้ำกลั่น 50 มิลลิลิตร คนด้วย Magnetic stirrer จนกว่าจะละลาย เก็บไว้ในขวดที่ห่อด้วยอะลูมิเนียมฟอยล์ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

ข้อควรระวัง ขณะปฏิบัติงานต้องสวมถุงมือระหว่างการเตรียมและการใช้ทุกครั้ง เนื่องจากสารนี้มีคุณสมบัติเป็นสารก่อการกลายพันธุ์และก่อให้เกิดมะเร็ง

7. การเตรียมไพรเมอร์และสารเคมีที่ใช้ในปฏิกิริยา PCR

7.1 ไพรเมอร์ NS1 และ NS8; Stock 30 ไมโครโมลาร์

ในปฏิกิริยา PCR ใช้ความเข้มข้น 0.5 ไมโครโมลาร์

$$\begin{aligned} N_1 V_1 &= N_2 V_2 \\ 30 V_1 &= 0.5 \times 100 \\ V_1 &= 1.7 \end{aligned}$$

7.2 0.2 มิลลิโมลาร์ Deoxyribonucleotide triphosphate (dNTP) mixture

เตรียมโดยผสม

dATP (100 มิลลิโมลาร์)	2 ไมโครลิตร
dATP (100 มิลลิโมลาร์)	2 ไมโครลิตร
dATP (100 มิลลิโมลาร์)	2 ไมโครลิตร
dATP (100 มิลลิโมลาร์)	2 ไมโครลิตร
น้ำกลั่นปราศจากเชื้อ	12 ไมโครลิตร

จะได้ dNTP mixture ความเข้มข้นสุดท้ายของแต่ละชนิดเป็น 10 มิลลิโมลาร์ ปริมาตรสุดท้ายเท่ากับ 20 ไมโครลิตร ดังนั้นใช้ dNTP mixture 2 ไมโครลิตรต่อปฏิกิริยา (100 ไมโครลิตร) จะได้ความเข้มข้นของ dNTP แต่ละชนิดเท่ากับ 0.2 มิลลิโมลาร์

ภาคผนวก ก

การวิเคราะห์ทางเคมี

วิธีวิเคราะห์ปริมาณกลูโคซามีน (Johnson, 1971)

1. กลูโคซามีนมาตรฐาน Glucosamine-HCl

1.1 เตรียมสารละลายมาตรฐาน Glucosamine-HCl ความเข้มข้น 100 $\mu\text{g/ml}$ โดยชั่ง Glucosamine-HCl 0.012 กรัม เติมน้ำกลั่นให้ครบ 100 มิลลิลิตร ในขวดปริมาตร หลังจากนั้น เจือจางให้ได้ความเข้มข้น 0-100 $\mu\text{g/ml}$ ดังตารางภาคผนวก ก-1

1.2 ใส่สารละลายมาตรฐานความเข้มข้นละ 1 มิลลิลิตร ในหลอดทดสอบ (ความเข้มข้นละ 2 ซ้ำ)

1.3 เติม Acetylacetone reagent 1 มิลลิลิตร ทุก ๆ หลอด

1.4 นำหลอดทั้งหมดไปแช่ในบีกเกอร์ต้มที่มีน้ำเดือดนาน 30 นาที จากนั้นตั้งทิ้งไว้ให้เย็นในน้ำที่อุณหภูมิห้องประมาณ 5 นาที

1.5 เติม Absolute ethanol ปริมาตร 5 มิลลิลิตร ในทุก ๆ หลอด ผสมให้เข้ากัน

1.6 เติม Ehrlich reagent 1 มิลลิลิตร ในทุก ๆ หลอด ผสมให้เข้ากัน จากนั้นตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 25 นาที

1.7 วัดค่าดูดกลืนแสงที่ช่วงความยาวคลื่น 530 นาโนเมตร (Blank ใช้ น้ำกลั่นแทนสารละลาย)

1.8 เขียนกราฟความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของ Glucosamine-HCl และค่าการดูดกลืนแสงที่วัดได้ หาค่าความชันของกราฟ ดังภาพภาคผนวก ก-1

2. กลูโคซามีนจากตัวอย่าง (Deproteinized mycelia)

2.1 ละลายตัวอย่าง (Deproteinized mycelia) 1 กรัม ด้วยน้ำกลั่น 1 มิลลิลิตร

2.2 ทำการทดลองเช่นเดียวกับข้อ 1.3-1.7

2.3 เปรียบเทียบปริมาณกลูโคซามีนกับกราฟมาตรฐาน Glucosamine-HCl โดยปริมาณกลูโคซามีนเท่ากับ OD/slope

3. กลูโคซามีนจากตัวอย่างที่ย่อยด้วยกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น

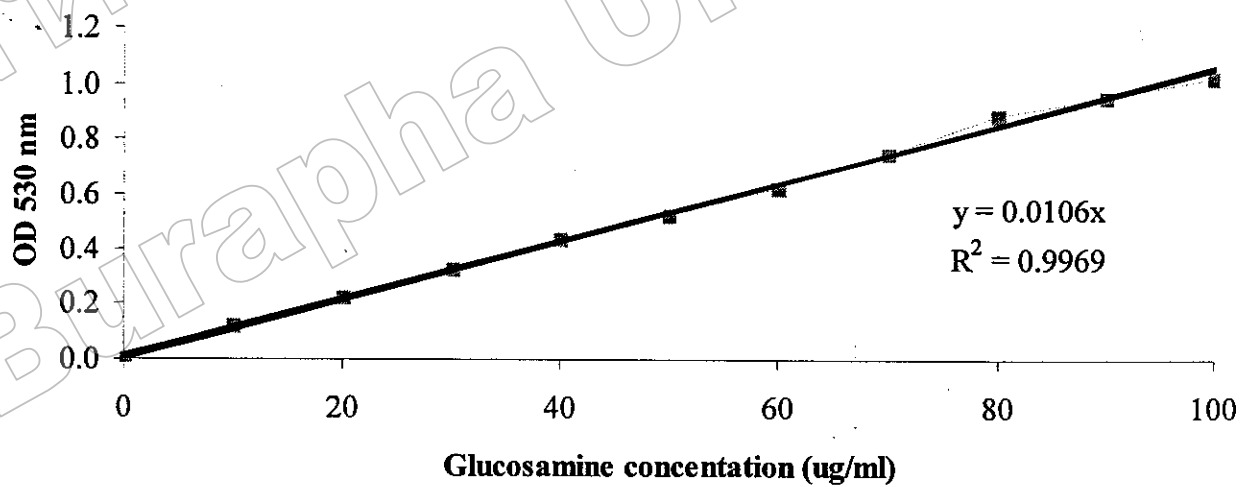
3.1 อุดสารละลายตัวอย่างที่ย่อยแล้ว 1 มิลลิลิตร ใส่หลอดทดลอง

3.2 ทำการทดลองเช่นเดียวกับข้อ 1.3-1.7

3.3 เปรียบเทียบปริมาณกลูโคซามีนกับกราฟมาตรฐาน Glucosamine-HCl โดยปริมาณกลูโคซามีนเท่ากับ OD/slope

ตารางภาคผนวก ก-1 การเจือจาง Glucosamine-HCl

ความเข้มข้น ($\mu\text{g/ml}$)	Glucosamine-HCl (มิลลิลิตร)	น้ำกลั่น (มิลลิลิตร)
0	0	1.0
10	0.1	0.9
20	0.2	0.8
30	0.3	0.7
40	0.4	0.6
50	0.5	0.5
60	0.6	0.4
70	0.7	0.3
80	0.8	0.2
90	0.9	0.1
100	1.0	0



ภาพภาคผนวก ก-1 กราฟมาตรฐานของ Glucosamine-HCl

ภาคผนวก ง

การจำแนกกรา

การจัดจำแนกกรา

ราทั้งหมดจัดอยู่ใน Division Eumycophyta มี 4 กลุ่ม คือ

1. Phycomycetes มีลักษณะทั่วไปดังนี้

1.1 เส้นใยไม่มีผนังกัน

1.2 สร้างสปอร์ภายใน Sporangium อย่างไม่จำกัดจำนวน

1.3 สร้าง Zoospore ภายใน Zoosporangium แต่ละ Zoospore มีแฟลกเจลลา 1-2 เส้น

1.4 บางชนิดสร้างสปอร์ที่ไม่มีแฟลกเจลลาหรือ Aplanospore

1.5 การสืบพันธุ์แบบมีเพศจะสร้าง Oospore หรือ Zygosporangium ที่มีผนังหนาทำให้

ทนต่อสภาวะแวดล้อมไม่เหมาะสมได้ดี

1.6 การดำรงชีวิตแบบ Saprophyte และปรสิต

1.7 ต้องการความชื้นค่อนข้างสูงในการเจริญ ส่วนมากเป็นราที่อยู่ในน้ำ

ราในกลุ่มนี้มีหลายชนิดที่สำคัญได้แก่ *Rhizopus*, *Mucor*, *Albugo*, *Saprolegnia*, *Pythium*, *Synchytrium* และ *Phytophthora* เป็นต้น

2. Ascomycetes มีลักษณะทั่วไปดังนี้

2.1 เส้นใยมีผนังกัน

2.2 สร้างสปอร์ทั้งแบบมีเพศและไม่มีเพศ การสร้างสปอร์แบบมีเพศเกิดใน Ascus

จำนวน 8 Ascospore

2.3 ไม่ต้องการความชื้นมากในการเจริญ

ราในกลุ่มนี้ที่สำคัญได้แก่ *Aspergillus*, *Penicillium*, *Gibberella* และยีสต์ เป็นต้น

3. Basidiomycetes มีลักษณะทั่วไปดังนี้

3.1 เส้นใยมีผนังกัน

3.2 เส้นใยเป็น Binucleate mycelium ในแต่ละเซลล์มี 2 นิวเคลียส

3.3 การสืบพันธุ์แบบมีเพศจะสร้าง Basidiospore บน Basidium

สมาชิกที่สำคัญได้แก่ เห็ดชนิดต่างๆ เช่น เห็ดหอม เห็ดนางรม เห็ดฟาง เป็นต้น

4. Deuteromycetes มีลักษณะทั่วไปดังนี้

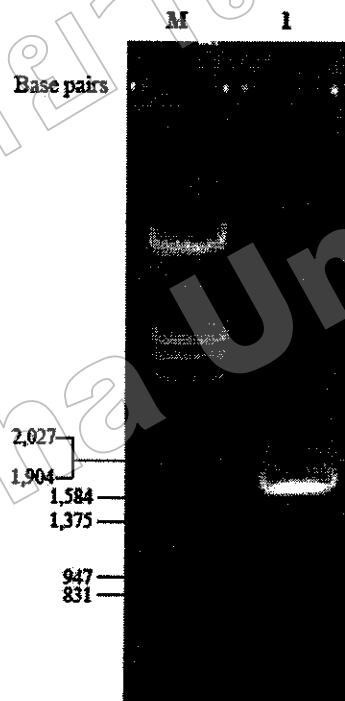
4.1 เส้นใยมีผนังกัน

4.2 มีเฉพาะการสืบพันธุ์แบบไม่มีเพศเท่านั้น และสร้างสปอร์แบบ Conidia

ราในกลุ่มนี้มีชื่อเรียกว่า Fungi imperfecti ถ้าหากมีการศึกษาจนสามารถพบระยะที่มีการสืบพันธุ์แบบมีเพศก็จะจัดไว้ในกลุ่มอื่นๆ เช่น ถ้าพบการสร้าง Ascospore ก็จัดไว้ในกลุ่ม Ascomycetes หรือถ้าพบการสร้าง Basidiospore จัดไว้ในกลุ่ม Basidiomycetes เป็นต้น

การเพิ่มขยายยีนโดยเทคนิค PCR

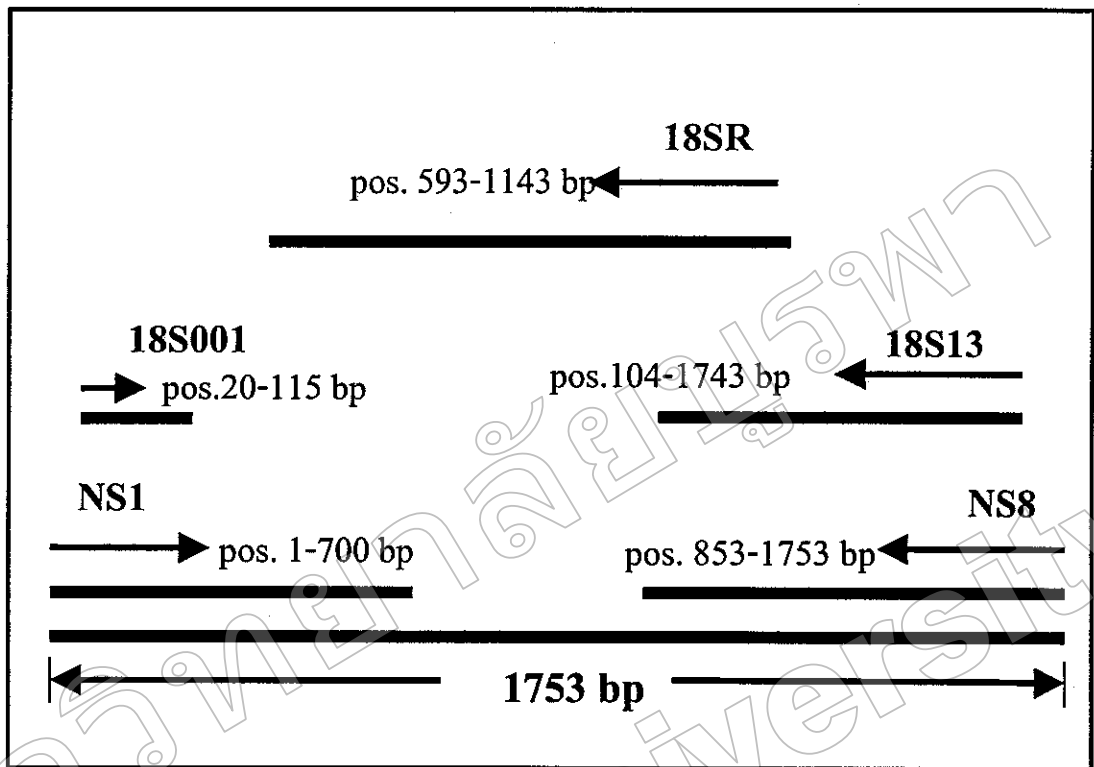
นำราไอโซเลข 10-85 มาศึกษาโดยใช้ไพรเมอร์ NS1 และ NS8 พบว่าให้ผลบวก โดยผลิตภัณฑ์ PCR ที่ได้มีขนาดประมาณ 1.8 Kb เปรียบเทียบกับคิเอ็นเอมาตรฐาน (Lamda DNA/*EcoRI* and *HindIII*) ดังแสดงในภาพภาคผนวก ง-1



ภาพภาคผนวก ง-1 ผลิตภัณฑ์ PCR จากการใช้ไพรเมอร์ NS1 และ NS8 เพิ่มขยายยีน 18S rRNA ของราไอโซเลข 10-85

หมายเหตุ

Lane M, Lamda DNA/*EcoRI* and *HindIII*; Lane 1, 10-85



ภาพภาคผนวก ง-2 ไพร์เมอร์ที่นำไปใช้ในการหาลำดับนิวคลีโอไทด์ของตัวเองยีน 18S rRNA
ของ *Setosphaeria monoceras*

1 ATTCGCCAG TAGTCATTTG CTTGTCTCAA AGATTAAGCC ATGCATGTCT AAGTATAAGC AATTATACCG
 71 TGAAACTGCG AATGGCTCAT TAAATCAGTT ATCGTTTTTT TGATAATACC TTACTIONTGG GATAACCGTG
 141 GTAATTCTAG AGCTAATACA TGCTAAAAAT CCCGACTTCG GAAGGGATGT GTTATTAGA TAAAAACCA
 211 TAAAAACCA GGGCTTTTTG GTGATTCATG ATAACCTTAC GGATCGCATA GCCTTGCCTT GCGCAGGTT
 281 CATTCAAATT TCTGCCCTAT CAACTTTCGA TGGTAAGGTA TTGGCTTACC ATGGTTTCAA CGGTAACGG
 351 GGAATTAGGG TTCGATTCGG GAGAGGGAGC CTGAGAAACG CTGAGAAACG CCAAGGAAGG CAGCAGGCGC
 421 GCAAATTACC CAATCCCGAC ACGGGGAGGT AGTGACAATA AATACTGATA CAGGGCTCTT TTGGGTCTTG
 491 TAATTGGAAT GAGTACAATT TAAACCGCTT AACGAGGAAC AATTGGAGGG CAAGTCTGGT GCCAGCAGCC
 561 GCGGTAATTC CAGCTCCAAT AGCGTATATT AAAGTTGTTG CAGTTAAAAA GCTCGTAGTT GAACTTGGG
 631 CCTGGCTGGC GGGTCGGCCT CACCGCGTGC ACTCATCCGG CCGGGCCTTC CTCTGAAGA ACCTCATGCC
 701 CTTCACTGGG CGTGTGGGG AATCAGGACT TTTACTTTGA AAAAATTAGA GTGTTCAAAG CAGGCCTTTG
 771 CTCGAATCCG TTAGCATGGA ATAATAAAAT AGGGCGTGGC TTTCTATTTT GTTGGTTTCT AGAGACGCGC
 841 CAATGATTAA CAGGAACAGT CGGGGGCATC AGTATTCACT TGTCAGAGGT GAAATCTTG GATTTACTGA
 911 AGACTAAATA CTGCGAAGC ATTTGCCAAG GATGTTTTCA TTAATCAGTG AACGAAAGTT AGGGGATCGA
 981 AGACGATCAG ATACCGTCGT AGTCTTAACC GTAATCTAGG CCGACTAGGG ATCGGGCGAT GTTCTTTTTC
 1051 TGACTIONGCTC GGCACCTTAC GAGAAATCAA AGTTTTTGGG TTCTGGGGG ATTATGGTGC CAAGGCTGAA
 1121 ACTCAAAGAA ATTGACGGAA GGTCAACCACC AGGCGTGGAG CCTGCGGCTT AATTTGACTC AACACGGGGA
 1191 AACTCAACCAG GTCCAGATGA AATAAGGATT GACAGATTGA GAGCTCTTTC TTGATTTTTC AGGTGGTGGT
 1261 GCATDGCCGT TCTTAGTTCG TGGGGTACT TGTCGCTTA ATTGCGATAA CGAGCGAGAC CTTACTCTGC
 1331 TAAATAGCCG GGCTAGCTTT GGCTGGTGC CCGCTTCTTA GAGAGACTAT CAACTCAAGT TGATGGAAGT
 1401 TTGAGGCAAT AACAGGCTG TGATGCCCTT AGGTGTTCTG GGCCGCACGC GCGCTACACT GACAGAGCCA
 1471 ACGAGTCTT CACCTGGCC GAAAGTCTG GGTAATCTTG TTAAACTCTG TCGTCTGGG GATAGAGCAT
 1541 TGCAATTATT GCTCTTCAAC GAGGAATGCC TAGTAAGCTC GTGTCATCAG CATGCGTTGA TTACGTCCTT
 1611 GACCTTTGTA CACACCGCCC GTCGCTACTA CCGATTGAAT GGCTCAGTGA GCGTTCGGA CTGGCTCGGG
 1681 GAGGTGGCA ACGACCACC CAAGCCGAA AGTTCGGCAA ATTCGGTCAT TTAGAGGAAG TAAAAGTCGT
 1751 AAC

ภาพภาคผนวก ง-3 ลำดับนิวคลีโอไทด์ของยีน 18S rRNA ของ *Setosphaeria monoceras*

ภาคผนวก จ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ตารางภาคผนวก จ-1 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของประสิทธิภาพการย่อยสลายแป้งของราทั้ง 11 ไอโซเลท โดยเฉพาะเลี้ยงราในอาหาร starch agar บ่มที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 วัน

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Ratio (Clear zone:Colony)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.926 ^a	10	9.261E-02	22.310	.000
Intercept	41.360	1	41.360	9964.146	.000
ISOLATE	.926	10	9.261E-02	22.310	.000
Error	9.132E-02	22	4.151E-03		
Total	42.377	33			
Corrected Total	1.017	32			

a. R Squared = .910 (Adjusted R Squared = .869)

ตารางภาคผนวก จ-2 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของการเจริญของรา 11 ไอโซเลท บนอาหารแข็ง starch agar บ่มที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Colony diameter (cm.)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	317.475 ^a	10	31.748	7.238	.000
Intercept	4174.138	1	4174.138	951.588	.000
ISOLATE	317.475	10	31.748	7.238	.000
Error	965.030	220	4.386		
Total	5456.643	231			
Corrected Total	1282.505	230			

a. R Squared = .248 (Adjusted R Squared = .213)

ตารางภาคผนวก จ-3 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของปริมาณ AIF ของราทั้ง 11 ไอโซเลท
เมื่อเพาะเลี้ยงในอาหาร starch broth บ่มที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เขย่าด้วย
ความเร็ว 170 รอบต่อนาที เป็นเวลา 4 วัน

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: AIF (g/L)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	62.484 ^a	10	6.248	96.162	.000
Intercept	252.215	1	252.215	3881.542	.000
ISOLATE	62.484	10	6.248	96.162	.000
Error	1.430	22	6.498E-02		
Total	316.129	33			
Corrected Total	63.914	32			

a. R Squared = .978 (Adjusted R Squared = .967)

ตารางภาคผนวก จ-4 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของปริมาณกลูโคซามีนต่อกรัมผนังเซลล์ของรา
ทั้ง 11 ไอโซเลท เมื่อเพาะเลี้ยงราในอาหาร starch broth บ่มที่อุณหภูมิ
30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 วัน

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Glucosamine/AIF (mg/g AIF)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	83273.364 ^a	10	8327.336	254.012	.000
Intercept	689072.788	1	689072.788	21019.08	.000
ISOLATE	83273.364	10	8327.336	254.012	.000
Error	721.230	22	32.783		
Total	773067.383	33			
Corrected Total	83994.595	32			

a. R Squared = .991 (Adjusted R Squared = .988)

ตารางภาคผนวก จ-5 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของผลผลิตกลูโคซามีนของราทั้ง 11 ไอโซเลท
เมื่อเพาะเลี้ยงราในอาหาร starch broth บ่มที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็น
เวลา 4 วัน

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Glucosamine yield (g/L)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1.425 ^a	10	.143	110.595	.000
Intercept	5.147	1	5.147	3993.167	.000
ISOLATE	1.425	10	.143	110.595	.000
Error	2.835E-02	22	1.289E-03		
Total	6.600	33			
Corrected Total	1.454	32			

a. R Squared = .980 (Adjusted R Squared = .972)

ตารางภาคผนวก จ-6 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของปริมาณ AIF ของ *A. oryzae* TISTR3018
ที่เพาะเลี้ยงในอาหาร starch broth ที่แปรผันแบ่งความเข้มข้นต่าง ๆ โดย
ชุดควบคุมมีปริมาณแบ่ง 2.3 เปอร์เซ็นต์

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: AIF (g/L)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	292.319 ^a	29	10.080	118.434	.000
Intercept	739.970	1	739.970	8694.218	.000
V1	181.005	5	36.201	425.341	.000
DAYS	97.549	4	24.387	286.535	.000
V1 * DAYS	13.765	20	.688	8.087	.000
Error	5.107	60	8.511E-02		
Total	1037.396	90			
Corrected Total	297.425	89			

a. R Squared = .983 (Adjusted R Squared = .975)

ตารางภาคผนวก จ-7 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของปริมาณ ไคตินที่เป็นองค์ประกอบผนังเซลล์ของ *A. oryzae* TISTR3018 ที่เพาะเลี้ยงในอาหาร starch broth ที่แปรผันแบ่งความเข้มข้นต่าง ๆ โดยชุดควบคุมมีปริมาณแป้ง 2.3 เปอร์เซ็นต์

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Chitin/AIF (g/g AIF)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.152 ^a	29	5.239E-03	4.090	.000
Intercept	75.828	1	75.828	59199.70	.000
V1	5.384E-02	5	1.077E-02	8.407	.000
DAYS	5.797E-02	4	1.449E-02	11.314	.000
V1 * DAYS	4.013E-02	20	2.006E-03	1.566	.093
Error	7.685E-02	60	1.281E-03		
Total	76.057	90			
Corrected Total	.229	89			

a. R Squared = .664 (Adjusted R Squared = .502)

ตารางภาคผนวก จ-8 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของปริมาณผลผลิต ไคตินของ *A. oryzae* TISTR 3018 ที่เพาะเลี้ยงในอาหาร starch broth ที่แปรผันแบ่งความเข้มข้นต่าง ๆ โดยชุดควบคุมมีปริมาณแป้ง 2.3 เปอร์เซ็นต์

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Chitin yield (g/L)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	272.790 ^a	29	9.407	102.628	.000
Intercept	651.085	1	651.085	7103.481	.000
V1	170.160	5	34.032	371.297	.000
DAYS	89.330	4	22.332	243.651	.000
V1 * DAYS	13.301	20	.665	7.256	.000
Error	5.499	60	9.166E-02		
Total	929.375	90			
Corrected Total	278.290	89			

a. R Squared = .980 (Adjusted R Squared = .971)

ตารางภาคผนวก จ-9 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของปริมาณไคโตซานที่เป็นองค์ประกอบ
ผนังเซลล์ของ *A. oryzae* TISTR3018 ที่เพาะเลี้ยงในอาหาร starch broth
ที่แปรผันแบ่งความเข้มข้นต่าง ๆ โดยชุดควบคุมมีปริมาณแป้ง 2.3 เปอร์เซ็นต์

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Chitosan/AIF (mg/g AIF)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2638.819 ^a	29	90.994	28.975	.000
Intercept	94261.633	1	94261.633	30015.33	.000
V1	244.265	5	48.853	15.556	.000
DAYS	1378.087	4	344.522	109.705	.000
V1 * DAYS	1016.467	20	50.823	16.183	.000
Error	188.427	60	3.140		
Total	97088.879	90			
Corrected Total	2827.246	89			

a. R Squared = .933 (Adjusted R Squared = .901)

ตารางภาคผนวก จ-10 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของปริมาณผลผลิตไคโตซานของ *A. oryzae*
TISTR3018 ที่เพาะเลี้ยงในอาหาร starch broth ที่แปรผันแบ่งความเข้มข้น
ต่าง ๆ โดยชุดควบคุมมีปริมาณแป้ง 2.3 เปอร์เซ็นต์

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Chitosan yield (mg/L)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	357938.947 ^a	29	12342.722	109.800	.000
Intercept	860151.136	1	860151.136	7651.834	.000
V1	201946.381	5	40389.276	359.300	.000
DAYS	138191.156	4	34547.789	307.334	.000
V1 * DAYS	17801.411	20	890.071	7.918	.000
Error	6744.667	60	112.411		
Total	1224834.750	90			
Corrected Total	364683.614	89			

a. R Squared = .982 (Adjusted R Squared = .973)

ตารางภาคผนวก จ-11 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของปริมาณ AIF ของ *A. niger* 5-82 ที่เพาะเลี้ยงในอาหาร starch broth ที่แปรผันแปงความเข้มข้นต่าง ๆ โดยชุดควบคุมมีปริมาณแปง 2.3 เปอร์เซ็นต์

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: AIF (g/L)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	604.394 ^a	35	17.268	215.079	.000
Intercept	1105.514	1	1105.514	13769.22	.000
V1	106.951	5	21.390	266.417	.000
DAYS	427.107	5	85.421	1063.927	.000
V1 * DAYS	70.336	25	2.813	35.041	.000
Error	5.781	72	8.029E-02		
Total	1715.688	108			
Corrected Total	610.175	107			

a. R Squared = .991 (Adjusted R Squared = .986)

ตารางภาคผนวก จ-12 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของปริมาณ ไคตินที่เป็นองค์ประกอบผนังเซลล์ของ *A. niger* 5-82 ที่เพาะเลี้ยงในอาหาร starch broth ที่แปรผันแปงความเข้มข้นต่าง ๆ โดยชุดควบคุมมีปริมาณแปง 2.3 เปอร์เซ็นต์

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Chitin/AIF (g/g AIF)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1.921 ^a	35	5.489E-02	13.896	.000
Intercept	81.661	1	81.661	20673.64	.000
V1	.148	5	2.963E-02	7.502	.000
DAYS	1.196	5	.239	60.574	.000
V1 * DAYS	.577	25	2.306E-02	5.839	.000
Error	.284	72	3.950E-03		
Total	83.867	108			
Corrected Total	2.205	107			

a. R Squared = .871 (Adjusted R Squared = .808)

ตารางภาคผนวก จ-13 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของปริมาณผลผลิตไคตินของ *A. niger* 5-82 ที่เพาะเลี้ยงในอาหาร starch broth ที่แปรผันแบ่งความเข้มข้นต่าง ๆ โดยชุดควบคุมมีปริมาณแป้ง 2.3 เปอร์เซ็นต์

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Chitin yield (g/L)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	478.693 ^a	35	13.677	218.913	.000
Intercept	896.867	1	896.867	14355.22	.000
V1	75.351	5	15.070	241.213	.000
DAYS	351.024	5	70.205	1123.695	.000
V1 * DAYS	52.318	25	2.093	33.496	.000
Error	4.498	72	6.248E-02		
Total	1380.058	108			
Corrected Total	483.191	107			

a. R Squared = .991 (Adjusted R Squared = .986)

ตารางภาคผนวก จ-14 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของปริมาณไคโตซานที่เป็นองค์ประกอบผนังเซลล์ของ *A. niger* 5-82 ที่เพาะเลี้ยงในอาหาร starch broth ที่แปรผันแบ่งความเข้มข้นต่าง ๆ โดยชุดควบคุม มีปริมาณแป้ง 2.3 เปอร์เซ็นต์

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Chitosan/AIF (mg/g AIF)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1423.974 ^a	35	40.685	22.272	.000
Intercept	14279.383	1	14279.383	7816.969	.000
V1	230.660	5	46.132	25.254	.000
DAYS	682.353	5	136.471	74.708	.000
V1 * DAYS	510.961	25	20.438	11.189	.000
Error	131.524	72	1.827		
Total	15834.881	108			
Corrected Total	1555.497	107			

a. R Squared = .915 (Adjusted R Squared = .874)

ตารางภาคผนวก จ-15 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของปริมาณผลผลิตไคโตซานของ *A. niger* 5-82 ที่เพาะเลี้ยงในอาหาร starch broth ที่แปรผันแบ่งความเข้มข้นต่าง ๆ โดยชุดควบคุมมีปริมาณแข็ง 2.3 เปอร์เซ็นต์

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Chitosan yield (mg/L)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	50954.396 ^a	35	1455.840	92.940	.000
Intercept	119900.021	1	119900.021	7654.324	.000
V1	9896.715	5	1979.343	126.360	.000
DAYS	35318.132	5	7063.626	450.936	.000
V1 * DAYS	5739.549	25	229.582	14.656	.000
Error	1127.833	72	15.664		
Total	171982.250	108			
Corrected Total	52082.229	107			

a. R Squared = .978 (Adjusted R Squared = .968)

ตารางภาคผนวก จ-16 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของปริมาณ AIF ของ *S. monoceras* 10-85 ที่เพาะเลี้ยงในอาหาร starch broth ที่แปรผันแบ่งความเข้มข้นต่าง ๆ โดยชุดควบคุมมีปริมาณแข็ง 2.3 เปอร์เซ็นต์

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: AIF (g/L)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	96.240 ^a	17	5.661	49.102	.000
Intercept	412.535	1	412.535	3578.096	.000
V1	78.947	5	15.789	136.948	.000
DAYS	3.745	2	1.873	16.242	.000
V1 * DAYS	13.548	10	1.355	11.751	.000
Error	4.151	36	.115		
Total	512.926	54			
Corrected Total	100.390	53			

a. R Squared = .959 (Adjusted R Squared = .939)

ตารางภาคผนวก จ-17 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของปริมาณไคตินที่เป็นองค์ประกอบผนังเซลล์ของ *S. monoceras* 10-85 ที่เพาะเลี้ยงในอาหาร starch broth ที่แปรผันแป้ความเข้มข้นต่าง ๆ โดยชุดควบคุมมีปริมาณแป้ 2.3 เปอร์เซ็นต์

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Chitin/AIF (g/g AIF)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.310 ^a	17	1.824E-02	6.562	.000
Intercept	39.155	1	39.155	14086.77	.000
V1	.168	5	3.350E-02	12.052	.000
DAYS	8.422E-02	2	4.211E-02	15.151	.000
V1 * DAYS	5.835E-02	10	5.835E-03	2.099	.051
Error	.100	36	2.780E-03		
Total	39.565	54			
Corrected Total	.410	53			

a. R Squared = .756 (Adjusted R Squared = .641)

ตารางภาคผนวก จ-18 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของปริมาณผลผลิตไคตินของ *S. monoceras* 10-85 ที่เพาะเลี้ยงในอาหาร starch broth ที่แปรผันแป้ความเข้มข้นต่าง ๆ โดยชุดควบคุมมีปริมาณแป้ 2.3 เปอร์เซ็นต์

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Chitin yield (g/L)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	66.425 ^a	17	3.907	66.150	.000
Intercept	298.290	1	298.290	5049.944	.000
V1	53.276	5	10.655	180.390	.000
DAYS	5.372	2	2.686	45.475	.000
V1 * DAYS	7.776	10	.778	13.165	.000
Error	2.126	36	5.907E-02		
Total	366.841	54			
Corrected Total	68.551	53			

a. R Squared = .969 (Adjusted R Squared = .954)

ตารางภาคผนวก จ-19 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของปริมาณไคโตซานที่เป็นองค์ประกอบผนังเซลล์ของ *S. monoceras* 10-85 ที่เพาะเลี้ยงในอาหาร starch broth ที่แปรผันแบ่งความเข้มข้นต่าง ๆ โดยชุดควบคุมควบคุมมีปริมาณแป้ง 2.3 เปอร์เซ็นต์

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Chitosan/AIF (mg/g AIF)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2585.642 ^a	17	152.097	6.017	.000
Intercept	372323.128	1	372323.128	14729.94	.000
V1	1540.646	5	308.129	12.190	.000
DAYS	553.363	2	276.681	10.946	.000
V1 * DAYS	491.633	10	49.163	1.945	.071
Error	909.958	36	25.277		
Total	375818.728	54			
Corrected Total	3495.600	53			

a. R Squared = .740 (Adjusted R Squared = .617)

ตารางภาคผนวก จ-20 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของปริมาณผลผลิตไคโตซานของ *S. monoceras* 10-85 ที่เพาะเลี้ยงในอาหาร starch broth ที่แปรผันแบ่งความเข้มข้นต่าง ๆ โดยชุดควบคุมมีปริมาณแป้ง 2.3 เปอร์เซ็นต์

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Chitosan yield (mg/L)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	611996.412 ^a	17	35999.789	57.275	.000
Intercept	2799161.671	1	2799161.671	4453.390	.000
V1	489089.634	5	97817.927	155.626	.000
DAYS	44170.120	2	22085.060	35.137	.000
V1 * DAYS	78736.657	10	7873.666	12.527	.000
Error	22627.667	36	628.546		
Total	3433785.750	54			
Corrected Total	634624.079	53			

a. R Squared = .964 (Adjusted R Squared = .948)

ตารางภาคผนวก จ-21 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของปริมาณ AIF ของ *A. oryzae* TISTR3018 ที่เพาะเลี้ยงในอาหาร starch broth ที่มีแป้ง 8 เปอร์เซ็นต์ และแปรผันยูเรีย ความเข้มข้นต่าง ๆ

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: AIF (g/L)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	660.896 ^a	40	16.522	179.020	.000
Intercept	1509.460	1	1509.460	16355.00	.000
V1	157.714	6	26.286	284.805	.000
DAYS	491.933	5	98.387	1066.020	.000
V1 * DAYS	63.892	29	2.203	23.871	.000
Error	7.568	82	9.229E-02		
Total	2302.324	123			
Corrected Total	668.464	122			

a. R Squared = .989 (Adjusted R Squared = .983)

ตารางภาคผนวก จ-22 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของปริมาณ ไคตินที่เป็นองค์ประกอบของผนังเซลล์ *A. oryzae* TISTR3018 ที่เพาะเลี้ยงในอาหาร starch broth ที่มีแป้ง 8 เปอร์เซ็นต์ และแปรผันยูเรียความเข้มข้นต่าง ๆ

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Chitin/AIF (g/g AIF)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.998 ^a	40	2.495E-02	26.613	.000
Intercept	105.069	1	105.069	112079.0	.000
V1	.168	6	2.806E-02	29.927	.000
DAYS	.566	5	.113	120.847	.000
V1 * DAYS	.306	29	1.057E-02	11.272	.000
Error	7.687E-02	82	9.375E-04		
Total	107.775	123			
Corrected Total	1.075	122			

a. R Squared = .928 (Adjusted R Squared = .894)

ตารางภาคผนวก จ-23 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของปริมาณผลผลิตไคตินของ *A. oryzae* TISTR 3018 ที่เพาะเลี้ยงในอาหาร starch broth ที่มีแป้ง 8 เปอร์เซ็นต์ และแปรผันยูเรียความเข้มข้นต่าง ๆ

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Chitin yield (g/L)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	641.902 ^a	40	16.048	183.629	.000
Intercept	1416.214	1	1416.214	16205.41	.000
V1	159.039	6	26.507	303.308	.000
DAYS	471.790	5	94.358	1079.716	.000
V1 * DAYS	62.827	29	2.166	24.790	.000
Error	7.166	82	8.739E-02		
Total	2184.316	123			
Corrected Total	649.069	122			

a. R Squared = .989 (Adjusted R Squared = .984)

ตารางภาคผนวก จ-24 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของปริมาณไคโตซานที่เป็นองค์ประกอบของผนังเซลล์ *A. oryzae* TISTR3018 ที่เพาะเลี้ยงในอาหาร starch broth ที่มีแป้ง 8 เปอร์เซ็นต์ และแปรผันยูเรียความเข้มข้นต่าง ๆ

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Chitosan/AIF (mg/g AIF)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1149.704 ^a	40	28.743	12.029	.000
Intercept	141240.412	1	141240.412	59110.85	.000
V1	255.252	6	42.542	17.804	.000
DAYS	220.201	5	44.040	18.431	.000
V1 * DAYS	711.993	29	24.551	10.275	.000
Error	195.932	82	2.389		
Total	144339.245	123			
Corrected Total	1345.636	122			

a. R Squared = .854 (Adjusted R Squared = .783)

ตารางภาคผนวก จ-25 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของปริมาณผลผลิตโคไโตซานของ *A. oryzae* TISTR3018 ที่เพาะเลี้ยงในอาหาร starch broth ที่มีแป้ง 8 เปอร์เซ็นต์ และแปรผันยูเรียความเข้มข้นต่าง ๆ

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Chitosan yield (mg/L)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	833456.366 ^a	40	20836.409	149.511	.000
Intercept	1860773.129	1	1860773.129	13351.91	.000
V1	211068.852	6	35178.142	252.419	.000
DAYS	594093.678	5	118818.736	852.579	.000
V1 * DAYS	93540.783	29	3225.544	23.145	.000
Error	11427.833	82	139.364		
Total	2859476.250	123			
Corrected Total	844884.199	122			

a. R Squared = .986 (Adjusted R Squared = .980)

ตารางภาคผนวก จ-26 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของปริมาณ AIF ของ *A. niger* 5-82 ที่เพาะเลี้ยงในอาหาร starch broth ที่มีแป้ง 4 เปอร์เซ็นต์ และแปรผันยูเรียความเข้มข้นต่าง ๆ

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: AIF (g/L)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	583.944 ^a	41	14.243	90.547	.000
Intercept	652.971	1	652.971	4151.247	.000
V1	74.183	6	12.364	78.603	.000
DAYS	436.537	5	87.307	555.054	.000
V1 * DAYS	73.224	30	2.441	15.517	.000
Error	13.213	84	.157		
Total	1250.127	126			
Corrected Total	597.157	125			

a. R Squared = .978 (Adjusted R Squared = .967)

ตารางภาคผนวก จ-27 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของปริมาณไคตินที่เป็นองค์ประกอบของผนังเซลล์ *A. niger* 5-82 ที่เพาะเลี้ยงในอาหาร starch broth ที่มีแป้ง 4 เปอร์เซ็นต์ และแปรผันยูเรียความเข้มข้นต่าง ๆ

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Chitin/AIF (g/g AIF)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	3.126 ^a	41	7.624E-02	90.667	.000
Intercept	93.208	1	93.208	110851.2	.000
V1	.128	6	2.136E-02	25.403	.000
DAYS	2.907	5	.581	691.458	.000
V1 * DAYS	9.051E-02	30	3.017E-03	3.588	.000
Error	7.063E-02	84	8.408E-04		
Total	96.404	126			
Corrected Total	3.196	125			

a. R Squared = .978 (Adjusted R Squared = .967)

ตารางภาคผนวก จ-28 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของปริมาณผลผลิตไคตินของ *A. niger* 5-82 ที่เพาะเลี้ยงในอาหาร starch broth ที่มีแป้ง 4 เปอร์เซ็นต์ และแปรผันยูเรียความเข้มข้นต่าง ๆ

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Chitin yield (g/L)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	553.954 ^a	41	13.511	88.819	.000
Intercept	597.791	1	597.791	3929.747	.000
V1	73.189	6	12.198	80.188	.000
DAYS	410.640	5	82.128	539.892	.000
V1 * DAYS	70.125	30	2.337	15.366	.000
Error	12.778	84	.152		
Total	1164.523	126			
Corrected Total	566.732	125			

a. R Squared = .977 (Adjusted R Squared = .966)

ตารางภาคผนวก จ-29 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของปริมาณไคโตซานที่เป็นองค์ประกอบของ
ผนังเซลล์ *A. niger* 5-82 ที่เพาะเลี้ยงในอาหาร starch broth ที่มีแป้ง
4 เปอร์เซ็นต์ และแปรผันยูเรียความเข้มข้นต่าง ๆ

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Chitosan/AIF (mg/g AIF)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	897.608 ^a	41	21.893	6.196	.000
Intercept	16454.009	1	16454.009	4657.017	.000
V1	163.301	6	27.217	7.703	.000
DAYS	557.513	5	111.503	31.559	.000
V1 * DAYS	176.793	30	5.893	1.668	.036
Error	296.786	84	3.533		
Total	17648.402	126			
Corrected Total	1194.394	125			

a. R Squared = .752 (Adjusted R Squared = .630)

ตารางภาคผนวก จ-30 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของปริมาณผลผลิตไคโตซานของ *A. niger*
5-82 ที่เพาะเลี้ยงในอาหาร starch broth ที่มีแป้ง 4 เปอร์เซ็นต์ และแปรผัน
ยูเรียความเข้มข้นต่าง ๆ

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Chitosan yield (mg/L)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	62502.248 ^a	41	1524.445	70.865	.000
Intercept	74290.002	1	74290.002	3453.437	.000
V1	10139.456	6	1689.909	78.557	.000
DAYS	44094.653	5	8818.931	409.956	.000
V1 * DAYS	8268.139	30	275.605	12.812	.000
Error	1807.000	84	21.512		
Total	138599.250	126			
Corrected Total	64309.248	125			

a. R Squared = .972 (Adjusted R Squared = .958)

ตารางภาคผนวก จ-31 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของปริมาณ AIF ของ *S. monoceras* 10-85 ที่เพาะเลี้ยงในอาหาร starch broth ที่มีแป้ง 6 เปอร์เซ็นต์ และแปรผัน $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ความเข้มข้นต่าง ๆ

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: AIF (g/L)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	186.633 ^a	26	7.178	304.019	.000
Intercept	286.114	1	286.114	12117.82	.000
V1	44.260	4	11.065	468.637	.000
DAYS	165.141	5	33.028	1398.850	.000
V1 * DAYS	11.271	17	.663	28.080	.000
Error	1.275	54	2.361E-02		
Total	580.831	81			
Corrected Total	187.908	80			

a. R Squared = .993 (Adjusted R Squared = .990)

ตารางภาคผนวก จ-32 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของปริมาณ ไคตินที่เป็นองค์ประกอบของผนังเซลล์ *S. monoceras* 10-85 ที่เพาะเลี้ยงในอาหาร starch broth ที่มีแป้ง 6 เปอร์เซ็นต์ และแปรผันยูเรียความเข้มข้นต่าง ๆ

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Chitin/AIF (g/g AIF)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2.494 ^a	26	9.592E-02	69.840	.000
Intercept	50.649	1	50.649	36877.67	.000
V1	1.231E-02	4	3.079E-03	2.242	.077
DAYS	2.292	5	.458	333.796	.000
V1 * DAYS	4.990E-02	17	2.935E-03	2.137	.018
Error	7.417E-02	54	1.373E-03		
Total	57.294	81			
Corrected Total	2.568	80			

a. R Squared = .971 (Adjusted R Squared = .957)

ตารางภาคผนวก จ-33 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของปริมาณผลผลิตไคตินของ *S. monoceras* 10-85 ที่เพาะเลี้ยงในอาหาร starch broth ที่มีแป้ง 6 เปอร์เซ็นต์ และแปรผัน $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ความเข้มข้นต่าง ๆ

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Chitin yield (g/L)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	162.314 ^a	26	6.243	323.904	.000
Intercept	238.145	1	238.145	12355.90	.000
V1	35.700	4	8.925	463.059	.000
DAYS	143.609	5	28.722	1490.193	.000
V1 * DAYS	11.081	17	.652	33.818	.000
Error	1.041	54	1.927E-02		
Total	490.193	81			
Corrected Total	163.355	80			

a. R Squared = .994 (Adjusted R Squared = .991)

ตารางภาคผนวก จ-34 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของปริมาณไคโตซานที่เป็นองค์ประกอบของผนังเซลล์ *S. monoceras* 10-85 ที่เพาะเลี้ยงในอาหาร starch broth ที่มีแป้ง 6 เปอร์เซ็นต์ และแปรผัน $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ความเข้มข้นต่าง ๆ

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Chitosan/AIF (mg/g AIF)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	21514.286 ^a	26	827.473	137.945	.000
Intercept	535527.964	1	535527.964	89276.17	.000
V1	25.446	4	6.361	1.060	.385
DAYS	20151.134	5	4030.227	671.866	.000
V1 * DAYS	560.536	17	32.973	5.497	.000
Error	323.922	54	5.999		
Total	600821.886	81			
Corrected Total	21838.208	80			

a. R Squared = .985 (Adjusted R Squared = .978)

ตารางภาคผนวก จ-35 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของปริมาณผลผลิตไคโตซานของ *S. monoceras* 10-85 ที่เพาะเลี้ยงในอาหาร starch broth ที่มีแป้ง 6 เปอร์เซ็นต์ และแปรผัน $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ความเข้มข้นต่าง ๆ

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Chitosan yield (mg/L)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1677914.784 ^a	26	64535.184	334.406	.000
Intercept	2464278.407	1	2464278.407	12769.30	.000
V1	381384.199	4	95346.050	494.060	.000
DAYS	1477969.528	5	295593.906	1531.697	.000
V1 * DAYS	113101.513	17	6653.030	34.474	.000
Error	10421.167	54	192.985		
Total	5074958.250	81			
Corrected Total	1688335.951	80			

a. R Squared = .994 (Adjusted R Squared = .991)

ตารางภาคผนวก จ-36 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของปริมาณ AIF ของ *A. oryzae* TISTR3018 ที่เพาะเลี้ยงในอาหาร starch broth ที่แปรผันธาตุอาหารความเข้มข้นต่าง ๆ

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: AIF (g/L)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1287.219 ^a	64	20.113	1594.507	.000
Intercept	3231.147	1	3231.147	256159.6	.000
V1	240.053	10	24.005	1903.098	.000
DAYS	1086.253	5	217.251	17223.25	.000
V1 * DAYS	33.021	49	.674	53.425	.000
Error	1.640	130	1.261E-02		
Total	4689.952	195			
Corrected Total	1288.859	194			

a. R Squared = .999 (Adjusted R Squared = .998)

ตารางภาคผนวก ง-37 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของปริมาณไคตินที่เป็นองค์ประกอบผนังเซลล์
ของ *A. oryzae* TISTR3018 ที่แปรผันธาตุอาหารความเข้มข้นต่าง ๆ

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Chitin/AIF (g/g AIF)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	10.053 ^a	64	.157	75.031	.000
Intercept	130.735	1	130.735	62444.75	.000
V1	.303	10	3.030E-02	14.474	.000
DAYS	9.249	5	1.850	883.524	.000
V1 * DAYS	.428	49	8.738E-03	4.173	.000
Error	.272	130	2.094E-03		
Total	143.787	195			
Corrected Total	10.326	194			

a. R Squared = .974 (Adjusted R Squared = .961)

ตารางภาคผนวก ง-38 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของปริมาณผลผลิตไคตินของ *A. oryzae* TISTR
3018 ที่เพาะเลี้ยงในอาหาร starch broth ที่แปรผันธาตุอาหารความเข้มข้น
ต่าง ๆ

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Chitin yield (g/L)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1243.860 ^a	64	19.435	1422.233	.000
Intercept	2786.584	1	2786.584	203916.1	.000
V1	225.241	10	22.524	1648.261	.000
DAYS	1047.230	5	209.446	15326.79	.000
V1 * DAYS	37.466	49	.765	55.953	.000
Error	1.776	130	1.367E-02		
Total	4183.538	195			
Corrected Total	1245.636	194			

a. R Squared = .999 (Adjusted R Squared = .998)

ตารางภาคผนวก ง-39 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของปริมาณไคโตซานที่เป็นองค์ประกอบ
ผนังเซลล์ของ *A. oryzae* TISTR3018 ที่แปรผันธาตุอาหารความเข้มข้นต่าง ๆ

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Chitosan/AIF (mg/g AIF)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1801.993 ^a	64	28.156	10.922	.000
Intercept	216606.482	1	216606.482	84025.36	.000
V1	869.640	10	86.964	33.735	.000
DAYS	303.902	5	60.780	23.578	.000
V1 * DAYS	647.629	49	13.217	5.127	.000
Error	335.123	130	2.578		
Total	220113.174	195			
Corrected Total	2137.116	194			

a. R Squared = .843 (Adjusted R Squared = .766)

ตารางภาคผนวก ง-40 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของปริมาณผลผลิตไคโตซานของ *A. oryzae*
TISTR3018 ที่เพาะเลี้ยงในอาหาร starch broth ที่แปรผันธาตุอาหารความ
เข้มข้นต่าง ๆ

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Chitosan yield (mg/L)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1645382.803 ^a	64	25709.106	829.132	.000
Intercept	3811056.169	1	3811056.169	122908.5	.000
V1	350312.521	10	35031.252	1129.776	.000
DAYS	1317037.102	5	263407.420	8495.026	.000
V1 * DAYS	62547.051	49	1276.470	41.167	.000
Error	4030.943	130	31.007		
Total	5660610.123	195			
Corrected Total	1649413.745	194			

a. R Squared = .998 (Adjusted R Squared = .996)

ตารางภาคผนวก ง-41 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของปริมาณ AIF ของ *S. monoceras* 10-85 ที่เพาะเลี้ยงในอาหาร starch broth ที่แปรผันธาตุอาหารความเข้มข้นต่าง ๆ

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: AIF (g/L)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	229.448 ^a	62	3.701	184.732	.000
Intercept	874.529	1	874.529	43653.97	.000
V1	76.756	10	7.676	383.143	.000
DAYS	110.991	5	22.198	1108.069	.000
V1 * DAYS	54.077	47	1.151	57.433	.000
Error	2.524	126	2.003E-02		
Total	1194.971	189			
Corrected Total	231.973	188			

a. R Squared = .989 (Adjusted R Squared = .984)

ตารางภาคผนวก ง-42 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของปริมาณ ไคตินที่เป็นองค์ประกอบผนังเซลล์ของ *S. monoceras* 10-85 ที่เพาะเลี้ยงในอาหาร starch broth ที่แปรผันธาตุอาหารความเข้มข้นต่าง ๆ

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Chitin/AIF (g/gAIF)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1.375 ^a	62	2.217E-02	44.579	.000
Intercept	136.306	1	136.306	274084.4	.000
V1	.293	10	2.933E-02	58.984	.000
DAYS	.664	5	.133	267.017	.000
V1 * DAYS	.391	47	8.310E-03	16.710	.000
Error	6.266E-02	126	4.973E-04		
Total	141.115	189			
Corrected Total	1.437	188			

a. R Squared = .956 (Adjusted R Squared = .935)

ตารางภาคผนวก จ-43 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของปริมาณผลผลิตไคตินของ *S. monoceras* 10-85 ที่เพาะเลี้ยงในอาหาร starch broth ที่แปรผันแบ่งความเข้มข้นต่าง ๆ

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Chitin yield (g/L)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	226.058 ^a	62	3.646	182.628	.000
Intercept	696.267	1	696.267	34875.06	.000
V1	76.277	10	7.628	382.060	.000
DAYS	100.819	5	20.164	1009.981	.000
V1 * DAYS	58.416	47	1.243	62.255	.000
Error	2.516	126	1.996E-02		
Total	993.790	189			
Corrected Total	228.574	188			

a. R Squared = .989 (Adjusted R Squared = .984)

ตารางภาคผนวกจ-44 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของปริมาณไคโตซานที่เป็นองค์ประกอบผนังเซลล์ของ *S. monoceras* 10-85 ที่เพาะเลี้ยงในอาหาร starch broth ที่แปรผันธาตุอาหารความเข้มข้นต่าง ๆ

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Chitosan/AIF (mg/gAIF)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	17633.954 ^a	62	284.419	31.366	.000
Intercept	1322639.007	1	1322639.007	145861.5	.000
V1	3251.824	10	325.182	35.861	.000
DAYS	10664.312	5	2132.862	235.213	.000
V1 * DAYS	3561.318	47	75.773	8.356	.000
Error	1142.539	126	9.068		
Total	1371171.805	189			
Corrected Total	18776.493	188			

a. R Squared = .939 (Adjusted R Squared = .909)

ตารางภาคผนวก จ-45 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของปริมาณผลผลิตไคโตซานของ *S. monoceras* 10-85 ที่เพาะเลี้ยงในอาหาร starch broth ที่แปรผันธาตุอาหารความเข้มข้นต่าง ๆ

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Chitosan yield (mg/L)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2265428.772 ^a	62	36539.174	425.745	.000
Intercept	6759909.606	1	6759909.606	78764.73	.000
V1	752688.648	10	75268.865	877.013	.000
DAYS	1007593.048	5	201518.610	2348.043	.000
V1 * DAYS	590925.841	47	12572.890	146.496	.000
Error	10813.833	126	85.824		
Total	9690947.500	189			
Corrected Total	2276242.606	188			

a. R Squared = .995 (Adjusted R Squared = .993)