13857

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา Aspergillus spp. ด้วยสารสกัดจากกานพลู (Syzygium aromaticum L.)

Inhibition of Fungal Growth of Aspergillus spp. by clove tree (Syzygium aromaticum L.) extracts

T100120

โดย

นายจำรัส ศูนย์รงค์นันทกุล

.....

(อาจารย์เกษม สร้อยทอง)

ประธานกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา

ป พ.
ต364ก
2529

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 100120
วัน,เดือน,ปี.....

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สมภพ ฐิตะวสันต์)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่ ๘ เดือน ธ.ค. พ.ศ. ๒๕๒๙

8 ธ.ค. 25๒๙
ป พ.
ต364ก
2529

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา Aspergillus spp. ด้วยสารสกัดจากกานพลู (Syzygium aromaticum L.)

โดย : นายจำรัส คูณรงค์นันทกุล

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีการผลิตพืช)

สาขาวิชา : เทคโนโลยีการผลิตพืช

ประธานกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา : .....

(นายเกษม สร้อยทอง)

14 มีนาคม 2529

จากการนำกานพลู (Syzygium aromaticum L.) มาทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราในสกุล Aspergillus 13 ชนิด : Aspergillus auricomus (Gueguen.) Saito. , A. candidus Link. , A. fischeri Wehmer. A. flavus Link. , A. fumigatus Fresenius. , A. nidulans Eidam. , A. niger van Tieghem. , A. oryzae (Ahyb.) Cohn. , A. sydowi (Bain. & Sart.) Thom. & Church. , A. terreus Thom. , A. terricola Marchal., A. ustus (Bain.) Thom. & Church. และ A. versicolor (Vuill.) Tiraboschi บนอาหาร PDA ผสมผงกานพลูในอัตราความเข้มข้น 0 , 2,000 , 4,000 , 6,000 , 8,000 และ 10,000 ppm. ปรากฏว่า กานพลูสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราทุกชนิดที่ใช้ในการทดสอบที่ทุกระดับความเข้มข้นอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา A. flavus และ A. fumigatus ได้ดีที่สุดที่ระดับความเข้มข้นตั้งแต่ 2,000 ppm. ขึ้นไป ซึ่งสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตได้ 91.46 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ A. niger , A. fischeri , A. oryzae , A. auricomus , A. nidulans , A. sydowi , A. versicolor , A. ustus และ A. terreus

ตามลำดับ ซึ่งยับยั้งการเจริญเติบโตได้สูงสุดที่ระดับความเข้มข้น 2,000 - 6,000 ppm. ตั้งแต่ 81.33 - 91.95 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และกานพลูมีประสิทธิภาพต่ำสุดในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา A. candidus ซึ่งยับยั้งการเจริญเติบโตได้เพียง 80.00 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

การใช้กานพลูที่ระดับความเข้มข้นสูงจะสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ดีกว่าที่ระดับความเข้มข้นต่ำ องค์ประกอบทางเคมีของกานพลูมีผลต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา ซึ่งพืชสมุนไพรอื่น ๆ ก็น่าจะมีผลต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ อย่างไรก็ตามองค์ประกอบทางเคมีของพืชในธรรมชาติเหล่านี้ยังไม่ทราบแน่ชัด ฉะนั้นในการศึกษาต่อไปจึงจำเป็นอย่างยิ่งในการศึกษาการแยกสารสำคัญที่มีผลต่อการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ออกจากสารสกัดพืช ซึ่งคาดว่าจะเป็นแนวทางในการช่วยพัฒนาประสิทธิภาพของยาฆ่าเชื้อราต่อไป

ABSTRACT

Title : Inhibition of Fungal Growth of Aspergillus spp. by clove tree (Syzygium aromaticum L.) Extracts

By : Chumrus Koonarongnantakul

Degree : Bachelor of Science (Plant Production Technology)

Major field : Plant Production Technology

Advisor : Kasem Soytong

(Kasem Soytong)

March , 14 , 1986

The clove tree (Syzygium aromaticum L.) was tested for their antifungal property to the following 13 species of Aspergillus Micheri which were Aspergillus auricomus (Gueguen) Saito, A. candidus Link., A. fischeri Wehmer, A. flavus Link. , A. fumigatus Fresenius, A. nidulans Eidam, A. niger van Teighem, A. oryzae (Ahlb.) Cohn., A. sydowi (Bain & Sart.) Thom. & Church.,A. terreus Thom. , A. terricola Marchal., A. ustus (Bain) Thom. & Church. and A. versicolor (Vuill.) Tiraboschi. Dried ground samples of clove tree was incorporated at different concentration of 2,000 , 4,000 , 6,000 , 8,000 and 10,000 ppm. into Potato Dextose Agar on which growth of test fungi was determined. The results showed that clove tree at all concentrations highly significant completely inhibited growth of all tested fungi.

Otherwise, The most efficency to inhibited growth into mixed agar media was A. flavus and A. fumigatus at the concentration of 2,000 ppm. reduced fungal growth by 91.46 % over the control without the extracts. Growths of the others fungi were inhibited that showed the incidence of the

test fungi from high to low,respectively,were A. niger, A. fischeri , A. oryzae, A. auricomus, A. nidulans, A. sydowi, A. versicolor, A. ustus and A. terreus indicated the most efficiency percentage of inhibited fungal growth at the concentration of 2,000 - 6,000 ppm. were 81.33 - 91.95 . The extracts of clove tree which had the lowest efficiency to inhibited growth was A. candidus indicated 80.00 %. The higher concentration of the extracts have more efficiency to inhibited growth than the lower concentrations.

In case of the clove tree ' s chemical constituent are responsible for the antifungal activity. In present investigations though, several medicinal plants extracts to be antifungal,the extract nature of the chemical component in the extract responsible for such activity is not known. Further study is needed to isolate the antimicrobial substances from the plant extracts which untimately might help in evolving newer effective fungicides.

คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี โดยได้รับความกรุณาจาก อาจารย์เกษม สร้อยทอง ประธานกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งได้ให้คำปรึกษา แนะนำ และแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ทำให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ข้าพเจ้าฯ ขอขอบพระคุณในความกรุณาของอาจารย์เป็นอย่างสูง

กราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และ คุณพี่ ที่กรุณาให้กำลังใจ ให้ความช่วยเหลือและให้การสนับสนุนในทุก ๆ ด้านตลอดมา

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ ทุกท่าน ที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการทดลองปัญหาพิเศษในครั้งนี้

จำรัส คู่ณรงค์นันทกุล

มีนาคม 2529

สารบาญ

	หน้า
สารบาญ	(1)
สารบาญตาราง	(2)
สารบาญภาพ	(7)
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	9
ผลการทดลอง	12
วิจารณ์	51
สรุป	53
เอกสารอ้างอิง	56

สารบาญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.	แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีและเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา Aspergillus auricomus บนอาหาร PDA ผสมผงกานพลูที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ (ppm.) เมื่ออายุ 10 วัน	13
2.	แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา Aspergillus auricomus	13
3.	แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีและเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา Aspergillus candidus บนอาหาร PDA ผสมผงกานพลูที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ (ppm.) เมื่ออายุ 17 วัน	16
4.	แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา Aspergillus candidus	16
5.	แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีและเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา Aspergillus fischeri บนอาหาร PDA ผสมผงกานพลูที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ (ppm.) เมื่ออายุ 11 วัน	19
6.	แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา Aspergillus fischeri	19

สารบาญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
7.	แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีและเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา Aspergillus flavus บนอาหาร PDA ผสมผงกานพลูที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ (ppm.) เมื่ออายุ 8 วัน	22
8.	แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา Aspergillus flavus	22
9.	แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีและเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา Aspergillus fumigatus บนอาหาร PDA ผสมผงกานพลูที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ (ppm.) เมื่ออายุ 6 วัน	25
10.	แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา Aspergillus fumigatus	25
11.	แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีและเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา Aspergillus nidulans บนอาหาร PDA ผสมผงกานพลูที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ (ppm.) เมื่ออายุ 8 วัน	28
12.	แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา Aspergillus nidulans	28

สารบาญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
13.	แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีและเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา Aspergillus niger บนอาหาร PDA ผสมผงกานพลูที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ (ppm.) เมื่ออายุ 11 วัน	31
14.	แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา Aspergillus niger	31
15.	แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีและเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา Aspergillus oryzae บนอาหาร PDA ผสมผงกานพลูที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ (ppm.) เมื่ออายุ 10 วัน	34
16.	แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา Aspergillus oryzae	34
17.	แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีและเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา Aspergillus sydowi บนอาหาร PDA ผสมผงกานพลูที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ (ppm.) เมื่ออายุ 19 วัน	37
18.	แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา Aspergillus sydowi	37

สารบาญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
19.	แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีและเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา Aspergillus terreus บนอาหาร PDA ผสมผงกานพลูที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ (ppm.) เมื่ออายุ 14 วัน	40
20.	แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา Aspergillus terreus	40
21	แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีและเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา Aspergillus terricola บนอาหาร PDA ผสมผงกานพลูที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ (ppm.) เมื่ออายุ 11 วัน	43
22.	แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา Aspergillus terricola	43
23.	แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีและเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา Aspergillus ustus บนอาหาร PDA ผสมผงกานพลูที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ (ppm.) เมื่ออายุ 12 วัน	46
24.	แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา Aspergillus ustus	46

สารบาญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
25.	แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีและเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา Aspergillus versicolor บนอาหาร PDA ผสมผงกานพลูที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ (ppm.) เมื่ออายุ 10 วัน	49
26.	แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา Aspergillus versicolor	49

สารบาญภาพ

ภาพที่		หน้า
1.	ตัวอย่างกานพลูที่ใช้ในการทดลอง	11
2.	การเจริญของเชื้อรา Aspergillus auricomus (อายุ 10 วัน) บนอาหาร PDA ผสมผงกานพลูที่ระดับความเข้มข้น 2,000 , 4,000 6,000 , 8,000 , 10,000 ppm. และบนอาหาร PDA ที่ไม่ผสมผงกานพลู (Control)	14
3.	การเจริญของเชื้อรา Aspergillus candidus (อายุ 17 วัน) บนอาหาร PDA ผสมผงกานพลูที่ระดับความเข้มข้น 2,000 , 4,000 6,000 , 8,000 , 10,000 ppm. และบนอาหาร PDA ที่ไม่ผสมผงกานพลู (Control)	17
4.	การเจริญของเชื้อรา Aspergillus fischeri (อายุ 11 วัน) บนอาหาร PDA ผสมผงกานพลูที่ระดับความเข้มข้น 2,000 , 4,000 6,000 , 8,000 , 10,000 ppm. และบนอาหาร PDA ที่ไม่ผสมผงกานพลู (Control)	20
5.	การเจริญของเชื้อรา Aspergillus flavus (อายุ 8 วัน) บนอาหาร PDA ผสมผงกานพลูที่ระดับความเข้มข้น 2,000 , 4,000 6,000 , 8,000 ,10,000 ppm. และบนอาหาร PDA ที่ไม่ผสมผงกานพลู (Control)	23
6.	การเจริญของเชื้อรา Aspergillus fumigatus (อายุ 6 วัน) บนอาหาร PDA ผสมผงกานพลูที่ระดับความเข้มข้น 2,000 , 4,000 6,000 , 8,000 , 10,000 ppm. และบนอาหาร PDA ที่ไม่ผสมผงกานพลู (Control)	26

สารบาญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
7.	การเจริญของเชื้อรา Aspergillus nidulans (อายุ 8 วัน) บนอาหาร PDA ผสมผงกานพลูที่ระดับความเข้มข้น 2,000 , 4,000 6,000 , 8,000 ,10,000 ppm. และบนอาหาร PDA ที่ไม่ผสมผงกานพลู (Control)	29
8.	การเจริญของเชื้อรา Aspergillus niger (อายุ 11 วัน) บนอาหาร PDA ผสมผงกานพลูที่ระดับความเข้มข้น 2,000 , 4,000 6,000 , 8,000 , 10,000 ppm. และบนอาหาร PDA ที่ไม่ผสมผงกานพลู (Control)	32
9.	การเจริญของเชื้อรา Aspergillus oryzae (อายุ 10 วัน) บนอาหาร PDA ผสมผงกานพลูที่ระดับความเข้มข้น 2,000 , 4,000 6,000 , 8,000 , 10,000 ppm. และบนอาหาร PDA ที่ไม่ผสมผงกานพลู (Control)	35
10.	การเจริญของเชื้อรา Aspergillus sydowi (อายุ 19 วัน) บนอาหาร PDA ผสมผงกานพลูที่ระดับความเข้มข้น 2,000 , 4,000 6,000 , 8,000 , 10,000 ppm. และบนอาหาร PDA ที่ไม่ผสมผงกานพลู (Control)	38
11.	การเจริญของเชื้อรา Aspergillus terreus (อายุ 14 วัน) บนอาหาร PDA ผสมผงกานพลูที่ระดับความเข้มข้น 2,000 , 4,000 6,000 , 8,000 , 10,000 ppm. และบนอาหาร PDA ที่ไม่ผสมผงกานพลู (Control)	41

สารบาญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
12.	การเจริญของเชื้อรา Aspergillus terricola (อายุ 11 วัน) บนอาหาร PDA ผสมผงกานพลูที่ระดับความเข้มข้น 2,000 , 4,000 6,000 , 8,000 , 10,000 ppm. และบนอาหาร PDA ที่ไม่ผสมผงกานพลู (Control)	44
13.	การเจริญของเชื้อรา Aspergillus ustus (อายุ 12 วัน) บนอาหาร PDA ผสมผงกานพลูที่ระดับความเข้มข้น 2,000 , 4,000 6,000 , 8,000 , 10,000 ppm.และบนอาหาร PDA ที่ไม่ผสมผงกานพลู (Control)	47
14.	การเจริญของเชื้อรา Aspergillus versicolor (อายุ 10 วัน) บนอาหาร PDA ผสมผงกานพลูที่ระดับความเข้มข้น 2,000 , 4,000 6,000 , 8,000 , 10,000 ppm. และบนอาหาร PDA ที่ไม่ผสมผงกานพลู (Control)	50

การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา Aspergillus spp. ด้วยสารสกัดจากกานพลู (Syzygium aromaticum L.)

Inhibition of Fungal Growth of Aspergillus spp. by clove tree (Syzygium aromaticum L.) extracts

คำนำ

ในปัจจุบันพืชสมุนไพรได้รับความสนใจอย่างแพร่หลาย และมีการศึกษาค้นคว้าวิจัยเกี่ยวกับพืชสมุนไพรมากขึ้น ทั้งในต่างประเทศและในประเทศไทยเอง ซึ่งจะเห็นได้ว่าในปีหนึ่ง ๆ ประเทศไทยสามารถจำหน่ายพืชสมุนไพรไปยังต่างประเทศคิดเป็นมูลค่าไม่ต่ำกว่า 800 ล้านบาท นับว่าเป็นมูลค่าที่สูงยิ่ง ซึ่งพืชสมุนไพรต่าง ๆ นี้ได้นำไปศึกษาวิจัยทางเภสัชวิทยาเพื่อใช้เป็นยารักษาโรคและเพื่อหาพืชสมุนไพรที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุโรคกับมนุษย์ ทำให้พืชสมุนไพรที่มีความสำคัญในด้านเป็นแหล่งเพื่อใช้ในการเครียมยา ดังจะเห็นได้ว่าพืชสมุนไพรไทยบางชนิดกลายเป็นพืชเศรษฐกิจไป เช่น กระวาน , ข้าวเย็นเหนือข้าวเย็นใต้ , กฤษณา , มะขามแขก , พริกไทยและเปล้าน้อย เป็นต้น โดยเฉพาะเปล้าน้อยนั้น ประเทศญี่ปุ่นได้มาทำการลงทุนปลูกในประเทศไทยที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ เพื่อนำไปสกัดเป็นยารักษาโรคเกี่ยวกับระบบทางเดินอาหาร

แต่อย่างไรก็ตามการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับพืชสมุนไพรมีจุดประสงค์เพื่อนำพืชสมุนไพรไปใช้เป็นยารักษาโรคและถนอมอาหารเป็นส่วนใหญ่ สำหรับเครื่องเทศที่นำมาเป็นพืชสมุนไพรนั้นมีแต่การศึกษาที่เน้นหนักในแง่ประสิทธิภาพที่มีต่อการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์เพื่อใช้ในการถนอมอาหาร และในประเทศไทยส่วนใหญ่จะมุ่งเน้นเฉพาะจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุของโรคในระบบทางเดินอาหารและโรคผิวหนังที่เกิดขึ้นกับมนุษย์ ส่วนการศึกษาถึงประสิทธิภาพของพืชสมุนไพรในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราโดยตรงนั้นยังมีน้อย

ดังนั้นการศึกษาถึงการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา Aspergillus spp. ด้วยสารสกัดจากกานพลูจึงเป็นสิ่งที่น่าสนใจอย่างยิ่ง เพื่อหาแนวทางการใช้พืชสมุนไพรในการป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีสาเหตุจากเชื้อรา Aspergillus spp. และเป็นแนวทางในการศึกษาและวิจัยทางด้านนี้ในโอกาสต่อไป

การตรวจเอกสาร

การค้นคว้าวิจัยในการใช้พืชสมุนไพรเพื่อยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ได้ทำกันมานานแล้วในต่างประเทศ Corran และ Edgar (1933) รายงานว่า กานพลู , มัสตาร์ดและใบกระวาน สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของ Saccharomyces cerevisiae Hensen. ได้โดยใช้กานพลูและน้ำมันหอมระเหยของมัสตาร์ดที่ระดับความเข้มข้น 0.02%

Fabian และ คณะ (1939) พบว่าในเครื่องเทศชนิดเดียวกันนั้นมีผลยับยั้งจุลินทรีย์แต่ละชนิดไม่เท่ากันและเครื่องเทศต่างชนิดกันจะยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ได้ต่างกัน อบเชยผง , กานพลู ล พริกไทยป่น , ดอกจันทร์และขิง ที่มีความเข้มข้น 5% มีฤทธิ์ฆ่าเชื้อแบคทีเรียได้ดีกว่าการใช้เครื่องเทศชนิดผง

Prasad & Joshi (1949) ได้ศึกษาการใช้เครื่องเทศพวกกานพลู , อบเชย พริกไทย , ขมิ้นและมัสตาร์ด ในการถนอมอาหาร พบว่าสามารถป้องกันการเน่าเสียของมะม่วงดองที่เกิดจากเชื้อจุลินทรีย์ได้

Suzuki และ คณะ (1973) รายงานว่า น้ำมันหอมระเหยของกานพลู และใบกระวานสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียแกรมลบและแกรมบวกรวมถึงเชื้อราบางชนิด

บัญญัติ (2518 , 2527) รายงานไว้ว่าได้ทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องเทศ 27 ชนิด ที่มีผลต่อการเจริญของแบคทีเรีย 23 species , ยีสต์ 2 species และ รา 8 speciesพบว่ากานพลูเป็นเครื่องเทศที่ยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ได้ดีที่สุด (ทั้งยีสต์ , ราและแบคทีเรีย) ส่วนขมิ้นขาวยับยั้งการเจริญของยีสต์ ใบแมงลักยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย พริกไทยขาวและใบสะระแหน่ยับยั้งการเจริญเฉพาะราเท่านั้น สำหรับประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์นั้นพบว่าส่วนมากน้ำมันหอมระเหยในเครื่องเทศมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ได้ดีกว่าเครื่องเทศที่ไม่สกัดน้ำมัน นอกจากนี้ยังพบว่าเครื่องเทศบางชนิดส่งเสริมการเจริญของเชื้อรา เช่น ขมิ้นเหลือง ดอกจันทร์ ส่งเสริมการเจริญของ Aspergillus sp. และลูกกระวานส่งเสริมการเจริญของ Penicillium sp.

และพบว่ากระเพรา (Ocimum sanetum Linn.) ยับยั้งการเจริญของเส้นใยและการสร้างสปอร์ของ Aspergillus spp. โดยที่ความเข้มข้นต่ำจะยับยั้งการเจริญของเส้นใยและขมิ้น น้ำมันหอมระเหยของทะไคร้สามารถยับยั้งการเจริญของ Aspergillus spp. ได้ด้วย พริกขี้หนู (Capsicum mininum Roxb.) ที่บดละลายน้ำได้ไม่ได้กรองเอากากออก ที่ระดับความเข้มข้นสูง ๆ จะส่งเสริมการเจริญของเชื้อรา Aspergillus spp. , Fusarium sp. Cunninghamella sp. , Penicillium sp. ส่วนพริกไทย (Piper nigrum Linn.) สามารถยับยั้งการเจริญของ Aspergillus spp. , Alternaria sp. ได้ และไพล (Zingiber cassumunar Roxb.) สามารถยับยั้ง Aspergillus spp. , Rhizopus sp. , Penicillium sp. , Curvularia sp. ที่ระดับความเข้มข้น 5% ส่วนกานพลู (Eugenia caryophyllata thunb.) สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา S. cerevisiae , Alternaria sp. , Aspergillus spp. , Curvularia sp. , Fusarium sp. ได้ และหอม (Elleutherine palmaetolia Murr.) สามารถยับยั้ง A.niger van Theighem ได้

Bullerman และคณะ (1977) ได้ศึกษาประสิทธิภาพของอบเชยและกานพลูที่มีผลต่อการเจริญและการสร้างสารพิษของเชื้อรา Aspergillus parasiticus โดยนำสารสกัดจากอบเชยและกานพลูซึ่งได้แก่ cinnamon oil , clove oil , cinnamic aldehyde และ eugenol ผสมในอาหารเลี้ยงเชื้อรา yeast extract sucrose พบว่า cinnamon oil และ clove tree ที่ระดับ 200 ถึง 250 ppm. สามารถยับยั้งการเจริญของ A. parasiticus ส่วน cinnamic aldehyde ที่ระดับ 150 ppm. และ eugenol ที่ระดับ 125 ppm. ก็สามารถยับยั้งเชื้อรา A. parasiticus ได้เช่นกัน โดยประสิทธิภาพของน้ำมันจากพืชทั้งสองขึ้นอยู่กับสาร cinnamic aldehyde (พบใน cinnamon oil) และ eugenol (พบใน clove oil) เป็นสำคัญ สำหรับประสิทธิภาพในการยับยั้งการสร้างสารพิษนั้น พบว่าการสร้างสารพิษจะถูกยับยั้งในระยะแรก ๆ ซึ่งต่อมาภายหลังการสร้างสารพิษจะเพิ่มมากขึ้นจนเท่ากับเชื้อปกติที่ใช้เปรียบเทียบ เมื่อใช้ cinnamic aldehyde ปริมาณมากกว่า 250 ppm. และ eugenol มากกว่า 200 ppm. พบว่ามีผลยับยั้งการเจริญของเชื้อ

ราได้อย่างสมบูรณ์ หรือมีการเจริญได้บ้างเล็กน้อยแต่จะไม่สร้าง aflatoxin

Atal และคณะ (1975) รายงานว่าสาร chavicol (ได้จากใบพลู) มีประสิทธิภาพยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียได้ ส่วนสาร eugenol (ได้จาก พริกหอม , พลู , กานพลู , อบเชย) มีรายงานว่าสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา Aspergillus parasiticus A. flavus, A. versicolor และ A. ochraceus ได้

Deyama และ Horiguchi (1974) ได้วิเคราะห์สารเคมีในน้ำมันหอมระเหยของกานพลูด้วยวิธี gas chromatography พบว่าประกอบด้วยสาร eugenol (80.87%) β - caryophyllene (9.12%) , acetyleugenol (7.33%) และสารที่พบเป็นส่วนน้อยคือ methyl amyl ketone , methyl salicylate , α - and β - humulene benzaldehyde , α - ylangene , chavicol

เสาวรส อิ่มวิทยา และคณะ (2521) รายงานว่ากระเทียม (Allium sativum Linn , สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา Epidermophyton floccosum และ Trichophyton mentagrophytes ได้

พวงน้อย (2522) รายงานว่าจากการใช้น้ำยาสกัดจากพืชชั้นสูง 85 ตระกูล จำนวน 289 ชนิด เพื่อทดสอบการฆ่าเชื้อ แบคทีเรียแกรมบวก คือ Staphylococcus aureus Rosenbach และแบคทีเรียแกรมลบ คือ Escherichia coli (Migula) Castellant et Chalmers. , Bacillus subtilis (Eherenberg) Cohn. และเชื้อรา A. niger van Teighem , Penicillium chrysogenum Thom. โดยวิธีใช้กระดาษซับน้ำยาสกัดวางบนวุ้นเพาะเชื้อ (Filter paper disc method) ปรากฏว่าหมากผู้หมากเมีย (Cordyline fruticosa Goeppert) , เทียนบ้าน (Impatiens balsamina L.) , สลัดไดป่า (Eupharbia antiquorum L.) , ผักกาดนก (Nasturtium benghalense DC.) , หอมแดง (Eleutherine palmaefolia Murr.) สามารถยับยั้ง A. niger ได้ และพลู (Piper betel L. , ลำดวน (Polyathia aberrans Maingay.) , ว่านน้ำ (Acorus calamus L.) , ปรู (Alangium salviifoliun Wang.) , ลิ้นฟ้า (Oroxylum indicum Vent.) , โกฐจุฬาเภา (Atractylodes lyrata Sieb.) , เมล็ดมะละกอ (Carica papaya L.) ,

เจตมูลเพลิงแดง (Plumbago rosae L.), เจตมูลเพลิงขาว (Plumbago zeylanica L.) คงคาเลือด (Arfeuillea arborescens Pierre.) , เทียนบ้าน (Impatiens balsamina L.) สามารถยับยั้งเชื้อรา P. chrysogenum ได้ มะกรูด (Citrus hystrix DC.) สามารถยับยั้ง B. subtilis และ กระเทียม (Allium sativum L.) เจตมูลเพลิงแดง (P. rosae) , โกฐจุฬาลำเภา (Rheum emodi Wall.) สามารถยับยั้งเชื้อ B. subtilis , E. coli , S. aureus ได้ ส่วนน้ำยาสกัดจากต้น พิลังกาสา (Ardisia colorata Roxb.) , เสนียด (Adhatoda vasica Nees.) , ทองพันชั่ง (Phinacanthus nasutus Kurz.) , จันทร์แดง (Dracaena lourieri Gagnep.) , หญ้าพันงู (Achyranthes aspera L.) , ผักโขมหนาม (Amaranthus spinosus L.) , กระเทียม (Allium cepa L.) , ระย่อม (Rauvolfia serpentina Benth.) , รากสามสิบ (Asparagus racemosus Willd.) , ดอกดีงหัวขวาน (Gloriosa superba L.) ดีปลี (Piper cubeba L.) , ยอ (Morinda citrifolia L.) , ราชดัด (Brucea amarissima Desv.) , เพชรสังฆาต (Cissus quadranguoaris L.) ชุมเห็ดเทศ (Cassis alata L.) , เหงือกปลาหมอจะเกร็ง (Acanthus ebracteatus Wall.) ไม่สามารถยับยั้งเชื้อ A.niger , P. chrysogenum , E.coli ได้

Llewellyn และคณะ (1981) ได้ศึกษาประสิทธิภาพของพืชสมุนไพรและเครื่องเทศบางชนิดที่มีผลต่อการสร้างเส้นใย , สปอร์และ aflatoxin ของเชื้อรา Aspergillus 3 ชนิด คือ A. flavus ATCC 15548 , A. flavus NRRL 3251 และ A. parasiticus NRRL 2999 โดยนำเชื้อราทั้ง 3 ชนิด มาเลี้ยงบนอาหารที่ผสมผงพืชสมุนไพรและเครื่องเทศ พบว่าสมุนไพรที่ยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้อย่างสมบูรณ์ คือ กานพลูและอบเชย ส่วน Thyme และ aregano ยับยั้งการสร้างสารพิษ สำหรับขิงนั้นพบว่าเป็นเครื่องเทศที่ส่งเสริมการเจริญ

Montrerug (1981) รายงานว่าสารสกัดจากกานพลูสามารถยับยั้งการเจริญของ E. coli , S. aureus , Pseudomonas arcuginosa และ Proteus vulgaris ส่วนสารสกัดจากดอกจันทร์และอบเชยยับยั้งการเจริญได้เฉพาะ E. coli

Rose (1968) รายงานว่าสาร eugenol เป็นสารที่มีคุณสมบัติขัดขวางขบวนการละลายชั้นไขมันใน cytoplasmic membrane เป็นผลให้บทบาททางด้าน osmotic barrier ของ cell membrane ลดลง

Mabrouk และ El-Shoyeb (1982) ได้ศึกษาถึงประสิทธิภาพของเครื่องเทศ 6 ชนิด ได้แก่ กานพลู อบเชย ขิง พริกไทยดำ, mint และ cumin ที่มีผลต่อการเจริญและการสร้างสารพิษของ A. flavus M93 พบว่ากานพลูที่ระดับความเข้มข้นมากกว่า 1,000 ppm. สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยและการสร้าง aflatoxin ได้อย่างสมบูรณ์

Conner และ Beuchat (1984) ได้ทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืช 32 ชนิด ที่มีผลต่อการเจริญของยีสต์ 13 ชนิด พบว่าน้ำมันหอมระเหยของพืช 8 ชนิด ได้แก่ พริกหอม อบเชย กานพลู กระเทียม หัวหอม , oregano , savory และ thyme ที่ระดับ 10,000 ppm. สามารถยับยั้งการเจริญของยีสต์ที่ใช้ทดสอบได้ โดยเฉพาะน้ำมันหอมระเหยจากกระเทียมมีประสิทธิภาพยับยั้งการเจริญของยีสต์ได้ดีที่สุด (ยับยั้งที่ระดับ 10,000 ppm) สำหรับน้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยดำ เทียนขาว ขิง มะนาว ดอกจันทร์ และ sage ไม่มีผลยับยั้งการเจริญของยีสต์

เกษม (2528) ได้รายงานว่า จากการนำพืชสมุนไพร 10 ชนิด คือ หนอนตายอยาก (Stemona tuberosa Lour.) , แสลงใจ (Strychuas nux - vomica Linn.) เทียนขาว (Corum carvi Linn.) , โล่ติ้น (Derris elliptica (Roxb.) Benth) สลอด (Croton tiglium Linn.), โป๊ยกั๊ก (Illicium verum Hook.f.) , กานพลู (Syzygium aromaticum (L.) Merr. & Perry) , กระเทียม (Allium sativum Linn.) , ตะไคร้ (Cymbopogon citratus Stapf) และ ลำโพง (Datura metel Linn.) มาทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา 21 ชนิด : Absidia spinosa Lendn , Choanephora cucurbitarum (Berk. & Rav.) Thaxt., Phytophthora sp. , Pythium aphanidermatum (Eds.) Fitz. , Rhizopus microsporus Ehrenb. ex Corda , Ceratocystis paradoxa Ellis & Halst. , S. cerevisiae Hansen. , Sordaria fimicola (Rob.) Ces. & de. Not. ,

Alternaria alternata (Fr.) Keissler , Colletotrichum dematium (Pers. ex Fr.) Grove , Drechslera maydis (Nisikado) Subram. & Jain., Fusarium solani (Mart. & sacc.) Snyd. & Hans. , Geotrichum candidum Pers. , Melanconium fuligineum (Scrib. & Viala.) Cav. , Myrothecium roridum. Tode ex Fr. , Sclerotium rolfsii Sacc. , Pleurotus ostreatus (Jscg. ex Fr.) Kummer , Thanatephorus cucumeris (Frank) Donk. Tricholoma crassum (Fr.) Staude. , Ustilago maydis (DC) Corda และ Volvariella volvacea (Bull.ex Fr.) Singer บนอาหาร PDA ผสมผงพืชสมุนไพรในอัตราความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ปรากฏว่าพืชสมุนไพรที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราทุกชนิดที่ใช้ทดสอบได้ดีที่สุด คือ โป๊ยกั๊ก ที่ระดับความเข้มข้นตั้งแต่ 20,000 ppm. รองลงมาได้แก่ เทียนขาว , ตะไคร้ , กานพลู , หนอนตายอยาก , กระเทียม , แสลงใจ , สลอด , ลำโพงและโล่ติ้น ตามลำดับ

ชัยวัฒน์ (2528) รายงานว่าจากการนำพืชสมุนไพรและเครื่องเทศรวม 16 ชนิด กานพลู (Eugenia caryophyllata) , ขิงแก่ (Zingiber officinale) , ชี้เหล็ก (Cassia siamea) , เจตมูลเพลิงแดง (Plumbago indica) , ชะเอมเทศ (Glycyrrhiza glabra) , ดอกจันทร์ (Myristica fragrans) ,ดีปลี (Piper longum) , เทียนขาว (Carum carvi) , ใบกระวาน (Laurus nobilis) , โป๊กกั๊ก (Illicium verum) , พลู (Piper betle) , พิลังกาสา (Ardisia calorata), พริกไทยดำ (Piper nigrum) , พริกหอม (Pimenta dioica) , หนุมานประสานกาย (Schefflera venulosa) และอบเชย (Cinnamonum iners) มาทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราในสกุล Aspergillus 12 ชนิด : A. auricomus , A. candidus , A. fischeri , A. flavus , A. fumigatus , A. nidulans , A. niger , A. sydowi , A. terreus , A. terricola , A. ustus และ A.versicolor บนอาหาร PDA ผสมผงพืชสมุนไพรในอัตราความเข้มข้นต่าง ๆ กัน 5 ระดับ คือ 10,000 , 30,000 , 50,000 , 70,000 และ 90,000 ppm. ตามลำดับ ปรากฏว่า พลูเป็นสมุนไพรที่ยับยั้งการเจริญของเชื้อราที่ใช้ทดสอบได้ดีที่สุด

โดยยับยั้งอย่างสมบูรณ์ที่ทุกระดับความเข้มข้น รองลงมาได้แก่ กานพลูและพริกหอม ตามลำดับ ส่วนสมุนไพรและเครื่องเทศอื่น ๆ นอกนั้นให้ผลยับยั้งการเจริญของเชื้อราแต่ละชนิดได้มากน้อยต่างกันตามชนิดของเชื้อรา นอกจากนี้ยังพบว่าสมุนไพรบางชนิดส่งเสริมการเจริญของเชื้อราได้ โดยหนุมานประสานกายเป็นสมุนไพรที่ส่งเสริมการเจริญของเชื้อราที่ใช้ทดสอบทุกชนิด รองลงมาได้แก่ ขี้เหล็ก เจตมูลเพลิงแดง และพิลังกาสา เมื่อเปรียบเทียบระหว่างเชื้อราแล้ว พบว่าเชื้อรา A. candidus เป็นเชื้อราที่ถูกยับยั้งโดยสมุนไพรและเครื่องเทศได้มากชนิดที่สุด ส่วนเชื้อรา A. niger มีความต้านทานต่อพืชสมุนไพรและเครื่องเทศได้มากชนิดที่สุด จากการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากกานพลู และสารสกัดจากพลู ปรากฏว่าสารสกัดจากพืชทั้งสองมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา Aspergillus spp. ได้สูงกว่า กานพลูและพลูยังที่ยังไม่สกัดสาร เมื่อนำสารสกัดจากพืชทั้งสอง , สารเคมีป้องกันกำจัดรา 3 ชนิด คือ carbendazim , captafol และ mancozeb มาทดสอบประสิทธิภาพกับรา Aspergillus 4 ชนิด คือ A. flavus , A. fumigatus , A. nidulans และ A. niger พบว่าสาร cabendazim ให้ผลในการยับยั้งการเจริญของราทั้ง 4 ชนิดได้ดีที่สุด รองลงมาได้แก่ captafol , mancozeb , สารสกัดจากพลูและสารสกัดจากกานพลูตามลำดับ

อุปกรณ์และวิธีการ

ทำการทดลองที่ ศึกปฏิบัติการเกษตร 2 คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง กรุงเทพ ฯ ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2528 ถึง กุมภาพันธ์ 2529 โดยใช้พืชสมุนไพร (กานพลู ใช้ส่วนดอกบดเป็นผงละเอียด) ทดสอบกับเชื้อรา Aspergillus 13 species ดังต่อไปนี้

1. Aspergillus auricomus (Gueguen) Saito.
2. Aspergillus candidus Link.
3. Aspergillus fischeri Wehmer.
4. Aspergillus flavus Link.
5. Aspergillus fumigatus Fresenius
6. Aspergillus nidulans Eidam
7. Aspergillus niger van Tieghem
8. Aspergillus oryzae (Ahyb.) Cohn.
9. Aspergillus sydowi (Bain & Sart.) Thom. & Church.
10. Aspergillus terreus Thom.
11. Aspergillus terricola Marchal.
12. Aspergillus ustus (Bain.) Thom. & Church
13. Aspergillus versicolor (Vuill.) Tiraboschi

1. การเตรียม inoculum ของเชื้อราและการปลูกเชื้อราบนอาหารที่ผสมผงกานพลู

เตรียม inoculum ของเชื้อราที่จะใช้ทดสอบจากราที่เจริญในหลอดอาหารลงเลี้ยงบนอาหาร PDA ในจานเลี้ยงเชื้อที่มีอาหาร 25 มิลลิลิตรต่อจาน เมื่อเชื้อราสร้างโคโลนีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 6 เซนติเมตร ใช้ cork borrer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.7 เซนติเมตร ตัดเส้นใยบริเวณขอบโคโลนีพร้อมทั้งวุ้นอาหารออกเป็นชิ้นกลม แล้วจึงใช้เข็มเขี่ยชิ้นวุ้น ไปปลูกเชื้อลงบนตรงกลางจานเลี้ยงเชื้อที่มีอาหาร PDA ที่ผสมผงพืชสมุนไพร (กานพลู)

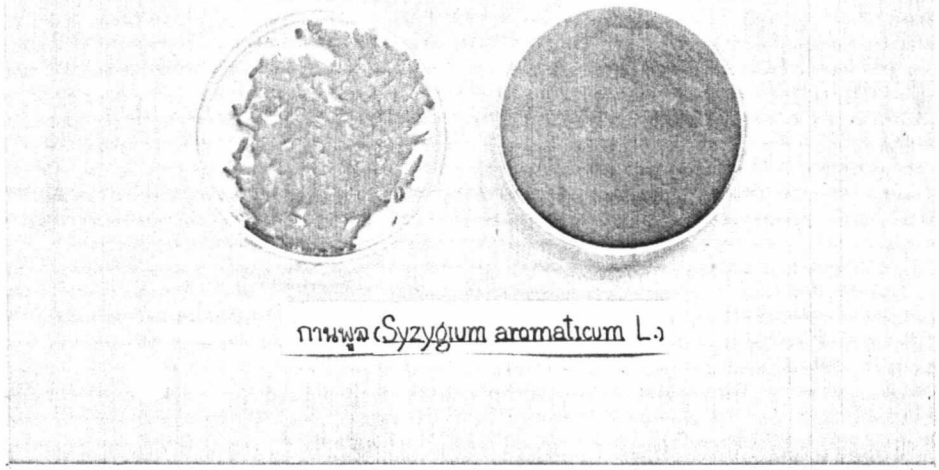
2. การเตรียมอาหาร PDA ผสมผงกานพลู

เตรียมอาหาร PDA ให้มีผงกานพลูผสมในอัตราส่วนความเข้มข้น 2,000 , 4,000 , 6,000 , 8,000 และ 10,000 ppm. โดยชั่งผงกานพลูที่บดละเอียดแล้วให้ได้น้ำหนัก 0.2 , 0.4 , 0.6 ,0.8 และ 1 กรัม แล้วนำไปใส่ในขวดอาหารเลี้ยงเชื้อแต่ละขวด เตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (น้ำต้มจากหัวมันฝรั่ง 200 กรัม , dextose 20 กรัม และวุ้นผง 17 กรัม ต่อน้ำกลั่น 1,000 มิลลิลิตร) นำอาหาร PDA ที่เตรียมได้ขณะยังร้อน เทใส่ขวดอาหารแต่ละขวดที่มีผงกานพลู 0.2 , 0.4 , 0.6 , 0.8 และ 1 กรัม ตามลำดับ ให้แต่ละขวดมีปริมาตรครบ 100 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันจะได้อาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่มีส่วนผสมของผงกานพลู ในอัตราความเข้มข้น 2,000 , 4,000 , 6,000 , 8,000 และ 10,000 ppm. นำอาหารเลี้ยงเชื้อที่เตรียมได้ในขวดที่เตรียมไว้ดังกล่าว ไปนึ่งฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งความดันที่ 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว อุณหภูมิ 121 องศาเซียลเซียส เป็นเวลา 20 นาที ทิ้งไว้จนอุณหภูมิลดลงเหลือ 45 - 50 องศาเซียลเซียส จึงนำอาหารมาใส่จานเลี้ยงเชื้อ ทำ 4 ซ้ำ ในแต่ละความเข้มข้นเพื่อใช้ปลูกเชื้อราที่ต้องการทดสอบการเจริญเติบโตบนอาหารเหล่านี้ต่อไป

3. การตรวจและบันทึกผลการทดลอง

วัดการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อราแต่ละชนิดที่เจริญบนอาหาร PDA ผสมผงกานพลูในจานทดลอง โดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนีที่เจริญในแนวราบ วิเคราะห์ผลการทดลองแบบ Randomized Completely Block Design (RCBD) โดยทำการเปรียบเทียบ treatment meam แบบ Least Significant Different Test (LSD) นอกจากนี้นำค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนี หาเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา

% การยับยั้งการเจริญเติบโต = ค่าเฉลี่ยของเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนีของเชื้อราบนอาหารที่ไม่มีสมุนไพร (0ppm.) - ค่าเฉลี่ยของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราบนอาหารที่มีสมุนไพร / ค่าเฉลี่ยของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราบนอาหารที่ไม่มีสมุนไพร (0 ppm) x 100



ภาพที่ 1 ตัวอย่างแห้งและตัวอย่างบดละเอียดของกานพลู (Syzygium aromaticum L.)

ผลการทดลอง

จากการทดสอบประสิทธิภาพของกานพลู ที่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของเชื้อรา Aspergillus auricomus (Gueguen) Saito. ที่ระดับความเข้มข้น 4,000 - 10,000 ppm. สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตได้ดีที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราเท่ากับ 0.7 เซนติเมตร ในขณะที่ค่าเฉลี่ยของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราบนอาหาร PDA ที่ไม่ผสมยงกานพลู (0 ppm) เท่ากับ 7.5 เซนติเมตร และสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้เท่ากับ 90.67 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ รองลงมาได้แก่ที่ระดับความเข้มข้น 2,000 ppm. มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเท่ากับ 1.67 เซนติเมตร และสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ 77.67 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 1 , ภาพที่ 2)

ตารางที่ 1 แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีและเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา Aspergillus auricomus บนอาหาร PDA ผสมผงกานพลูที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ (ppm) เมื่ออายุ 10 วัน

Treatment (ppm)	Replication 1	2	3	4	Total	$\bar{X}$	% การยับยั้งการเจริญเติบโต
0	7.60	7.10	7.40	7.90	30.00	7.50	-
2,000	1.50	1.60	1.90	1.70	6.70	1.67	77.67
4,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	90.67
6,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	90.67
8,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	90.67
10,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	90.67
Total	11.90	11.50	12.10	12.40	47.90	11.97	-

C.V. (%) = 1.29

LSD 0.05 = 0.23

LSD 0.01 = 0.32

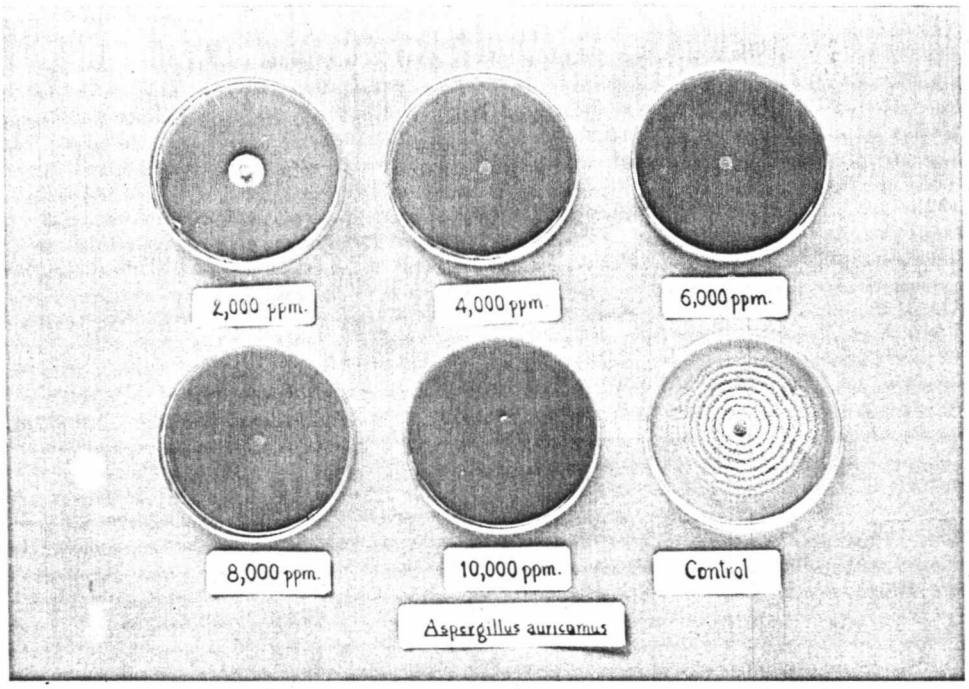
ตารางที่ 2 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา A. auricomus

ANOV

SOV	df	SS	MS	F ratio	F table 1%	F table 5%
Replication	3	0.07	0.02	1.00^{NS}	5.42	3.29
Treatment	5	148.46	29.69	1237.17^{**}	4.56	2.90
Error	15	0.35	0.02	-	-	-
Total	23	148.88	-	-	-	-

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับ 1%



ภาพที่ 2 การเจริญของเชื้อรา Aspergillus auricomus (อายุ 10 วัน) บนอาหาร PDA ผสมกานพลูที่ระดับความเข้มข้น 2,000 , 4,000 , 6,000 , 8,000 , 10,000 ppm. และบนอาหารPDA ที่ไม่ผสมผงกานพลู (Control)

เชื้อรา Aspergillus candidus Link. ปรากฏว่า กานพลูสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ดีที่สุดที่ระดับความเข้มข้น 4,000 - 10,000 ppm. มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา 0.7 เซนติเมตร ในขณะที่ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราบนอาหาร PDA ที่ไม่ผสมผงกานพลู (0 ppm.) มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเท่ากับ 3.5 เซนติเมตร และสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ 80.00 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ รองลงมาได้แก่ที่ระดับความเข้มข้น 2,000 ppm. มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา 2.7 เซนติเมตร และ สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ 22.86 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 3, ภาพที่ 3)

ตารางที่ 3 แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีและเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา Aspergillus candidus บนอาหาร PDA ผสมผงกานพลูที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ (ppm) เมื่ออายุ 17 วัน

Treatment (ppm)	Replication				Total	$\bar{X}$	% การยับยั้งการเจริญเติบโต
	1	2	3	4			
0	3.10	3.40	3.80	3.70	14.00	3.50	-
2,000	2.50	2.80	2.60	2.90	10.80	2.70	22.80
4,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	80.00
6,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	80.00
8,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	80.00
10,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	80.00
Total	8.40	9.00	9.20	9.40	36.00	9.00	-

C.V. (%) = 1.57

LSD 0.05 = 0.21

LSD 0.01 = 0.29

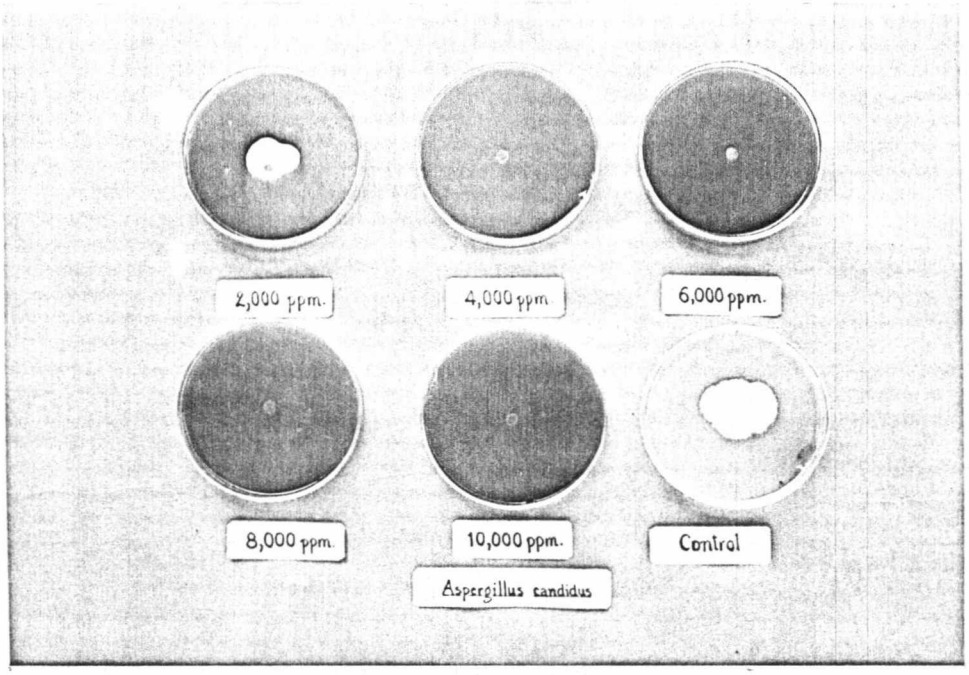
ตารางที่ 4 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา A. candidus

ANOV

SOV	df	SS	MS	F ratio	F table 1%	F table 5%
Replication	3	0.09	0.03	1.55^{NS}	5.42	3.29
Treatment	5	32.00	6.40	320.00^{**}	4.56	2.90
Error	15	0.30	0.02	-	-	-
Total	23	32.39	-	-	-	-

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับ 1%



ภาพที่ 3 การเจริญของเชื้อรา Aspergillus candidus (อายุ 17 วัน) บนอาหาร PDA ผสมผงกานพลูที่ระดับความเข้มข้น 2,000 , 4,000 , 6,000 , 8,000 และ 10,000 ppm. และบนอาหาร PDA ที่ไม่ผสมผงกานพลู (Control)

100120

เชื้อรา Aspergillus fischeri Wehmer. ปรากฏว่ากานพลูสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ดีที่สุดที่ทุกระดับความเข้มข้น ตั้งแต่ 2,000 ppm. เป็นต้นไปมีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา 0.7 เซนติเมตร ในขณะที่ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราบนอาหาร PDA ที่ไม่ผสมผงกานพลู (0 ppm.) เท่ากับ 7.7 เซนติเมตร และสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้เท่ากับ 90.91 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 5 , ภาพที่ 4)

ตารางที่ 5 แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีและเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา Aspergillus fischeri บนอาหาร PDA ผสมผงกานพลูที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ (ppm) เมื่ออายุ 11 วัน

Treatment	Replication				Total	$\bar{X}$	% การยับยั้งการ
(ppm)	1	2	3	4			เจริญเติบโต
0	7.80	8.10	7.40	7.50	30.80	7.70	-
2,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	90.91
4,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	90.91
6,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	90.91
8,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	90.91
10,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	90.91
Total	11.30	11.60	10.90	11.00	44.80	11.20	-

C.V. (%) = 1.16

LSD 0.05 = 0.20

LSD 0.01 = 0.27

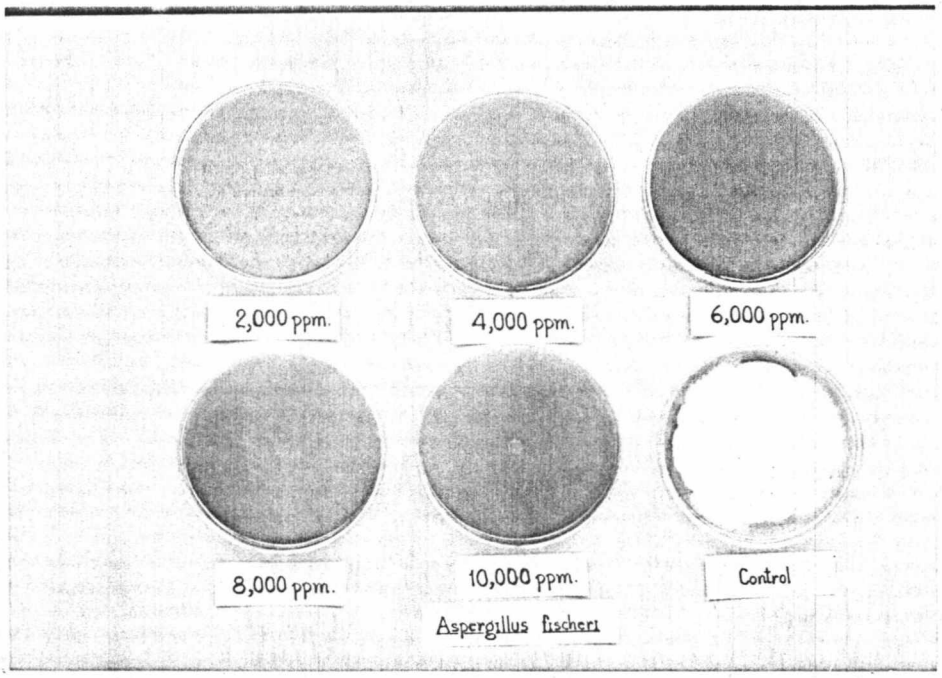
ตารางที่ 6 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา A. fischeri

ANOV

SOV	df	SS	MS	F ratio	F table	
					1%	5%
Replication	3	0.04	0.01	1.00^{NS}	5.42	3.29
Treatment	5	163.33	32.66	1921.53^{**}	4.56	2.90
Error	15	0.25	0.01	-	-	-
Total	23	163.62	-	-	-	-

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับ 1%



ภาพที่ 4 การเจริญของเชื้อรา Aspergillus fischeri (อายุ 11 วัน) บนอาหาร PDA ผสมผงกานพลูที่ระดับความเข้มข้น 2,000 , 4,000 , 6,000 , 8,000 , 10,000 ppm. และบนอาหาร PDA ที่ไม่ผสมผงกานพลู (Control)

13857

เชื้อรา Aspergillus flavus Link. ปรากฏว่ากานพลูสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ดีที่สุดที่ทุกระดับความเข้มข้น ทั้งแต่ 2,000 ppm. เป็นต้นไป มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราเท่ากับ 0.7 เซนติเมตร ในขณะที่ค่าเฉลี่ยของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราบนอาหาร PDA ที่ไม่ผสมผงกานพลู (0 ppm.) เท่ากับ 8.2 เซนติเมตร และสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ 91.46 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 7 , ภาพที่ 5)

ตารางที่ 7 แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีและเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา Aspergillus flavus บนอาหาร PDA ผสมผงกานพลูที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ (ppm.) เมื่ออายุ 8 วัน

Treatment (ppm.)	Replication				Total	$\bar{X}$	% การยับยั้งการเจริญเติบโต
	1	2	3	4			
0	8.10	8.30	8.00	8.40	32.80	8.20	-
2,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	91.46
4,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	91.46
6,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	91.46
8,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	91.46
10,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	91.46
Total	11.60	11.80	11.50	11.90	46.80	11.70	-

C.V. (%) = 0.60

LSD 0.05 = 0.11

LSD 0.01 = 0.15

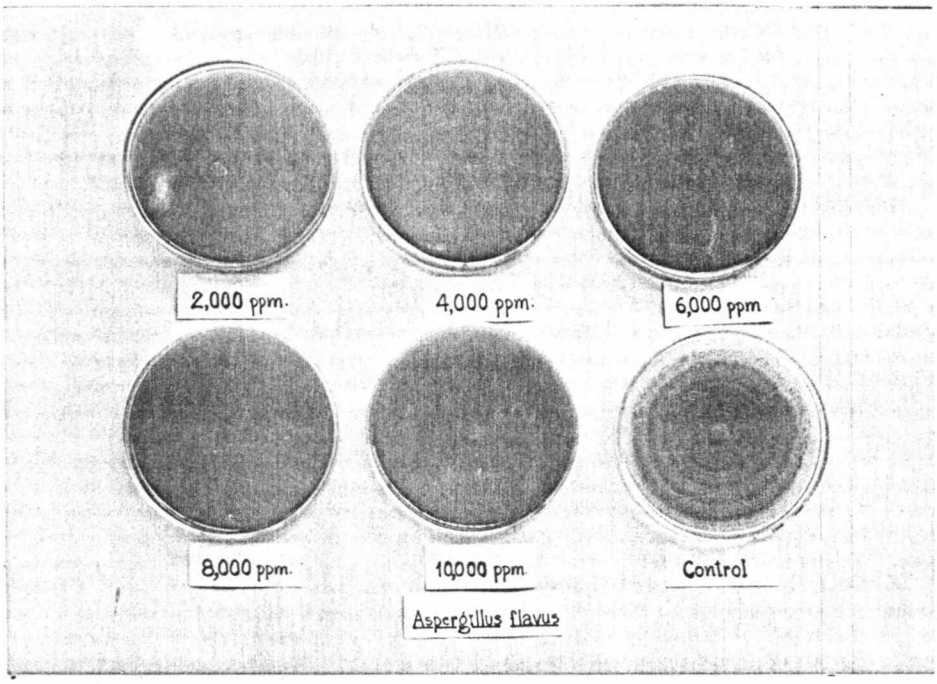
ตารางที่ 8 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา A. flavus

ANOV

SOV	df	SS	MS	F ratio	F table	
					1%	5%
Replication	3	0.02	0.007	1.40^{NS}	5.42	3.29
Treatment	5	187.50	37.500	7500.00^{**}	4.56	2.90
Error	15	0.08	0.005	-	-	-
Total	23	187.60	-	-	-	-

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับ 1%



ภาพที่ 5 การเจริญของเชื้อรา Aspergillus flavus (อายุ 8 วัน) บนอาหาร PDA ผสมผงกานพลูที่ระดับความเข้มข้น 2,000 , 4,000 , 6,000 , 8,000 , 10,000 ppm. และบนอาหาร PDA ที่ไม่ผสมผงกานพลู (Control)

เชื้อรา Aspergillus fumigatus Fresenius. ปรากฏว่ากานพลูสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ดีที่สุดที่ทุกระดับความเข้มข้น ตั้งแต่ 2,000 ppm. เป็นต้นไป มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา 0.7 เซนติเมตร ในขณะที่ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราบนอาหาร PDA ที่ไม่ผสมผงกานพลู (0 ppm.) เท่ากับ 8.2 เซนติเมตร และสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา เท่ากับ 91.46 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 9 , ภาพที่ 6)

ตารางที่ 9 แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีและเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา Aspergillus fumigatus บนอาหาร PDA ผสมผงกานพลูที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ (ppm.) เมื่ออายุ 6 วัน

Treatment (ppm.)	Replication 1	2	3	4	Total	$\bar{X}$	% การยับยั้งการเจริญเติบโต
0	8.50	8.10	7.80	8.40	32.80	8.20	-
2,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	91.46
4,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	91.46
6,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	91.46
8,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	91.46
10,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	91.46
Total	12.00	11.60	11.30	11.90	46.80	11.70	-

C.V. (%) = 1.11

LSD 0.05 = 0.20

LSD 0.01 = 0.27

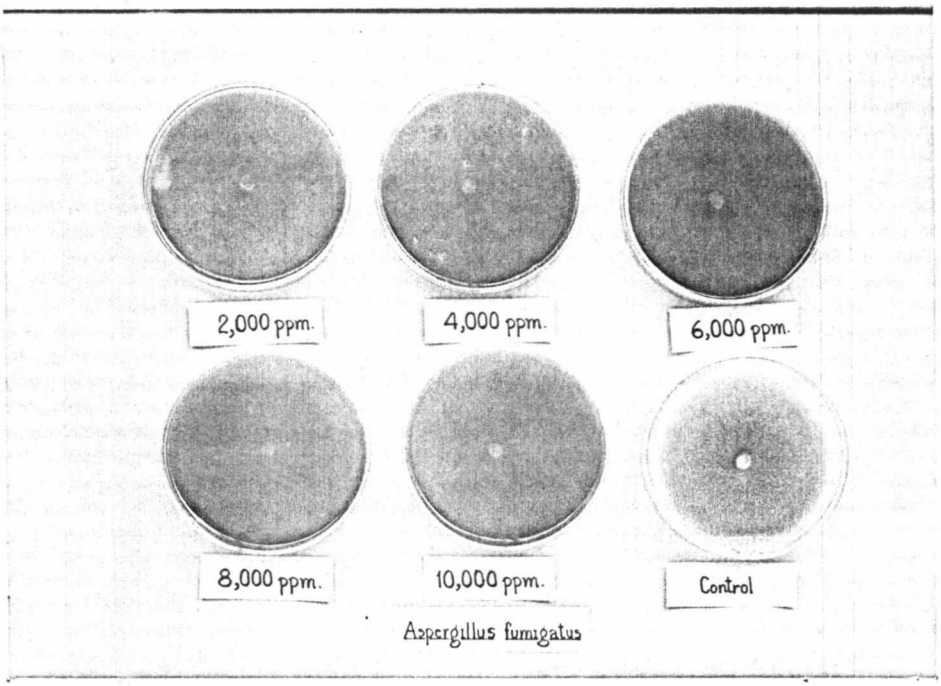
ตารางที่ 10 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา A. fumigatus

ANOV

SOV	df	SS	MS	F ratio	F table 1%	F table 5%
Replication	3	0.05	0.01	1.00^{NS}	5.42	3.29
Treatment	5	187.50	37.50	2205.88^{**}	4.56	2.90
Error	15	0.25	0.01	-	-	-
Total	23	187.80	-	-	-	-

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับ 1%



ภาพที่ 6 การเจริญของเชื้อรา Aspergillus fumigatus (อายุ 6 วัน) บนอาหาร PDA ผสมผงกานพลูที่ระดับความเข้มข้น 2,000 , 4,000 , 6,000 , 8,000 , 10,000 ppm. และบนอาหาร PDA ที่ไม่ผสมผงกานพลู (Control)

เชื้อรา Aspergillus nidulans Eidam. ปรากฏว่ากานพลูสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ดีที่สุดที่ระดับความเข้มข้น 4,000 - 10,000 ppm. มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราเท่ากับ 0.7 เซนติเมตร ในขณะที่เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราบนอาหาร PDA ที่ไม่ผสมผงกานพลู (0 ppm) เท่ากับ 6.07 เซนติเมตร และสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้เท่ากับ 88.48 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ รองลงมาได้แก่ที่ระดับความเข้มข้น 2,000 ppm. มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราเท่ากับ 3.1 เซนติเมตร และสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้เท่ากับ 48.87 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 10 , ภาพที่ 7)

ตารางที่ 11 แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีและเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา Aspergillus nidulans บนอาหาร PDA ผสมยากันพยูที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ (ppm.) เมื่ออายุ 8 วัน

Treatment (ppm.)	Replication				Total	$\bar{X}$	% การยับยั้งการเจริญเติบโต
	1	2	3	4			
0	6.10	6.00	6.20	6.00	24.30	6.07	-
2,000	3.10	3.00	3.20	3.10	12.40	3.10	48.97
4,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	88.48
6,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	88.48
8,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	88.48
10,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	88.48
Total	12.00	11.80	12.20	11.90	47.90	11.97	-

C.V. (%) = 0.37

LSD 0.05 = 0.07

LSD 0.01 = 0.09

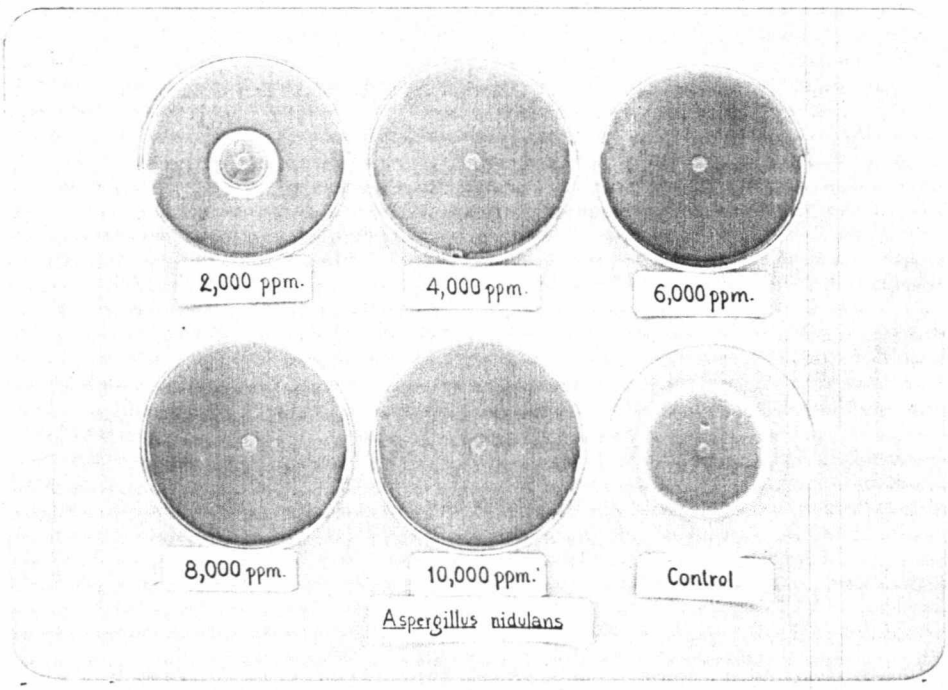
ตารางที่ 12 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา A. nidulans

ANOV

SOV	df	SS	MS	F ratio	F table	
					1%	5%
Replication	3	0.015	0.005	2.50^{NS}	5.42	3.29
Treatment	5	98.300	19.660	9830.00^{**}	4.56	2.90
Error	15	0.035	0.002	-	-	-
Total	23	98.350	-	-	-	-

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ



ภาพที่ 7 การเจริญของเชื้อรา Aspergillus nidulans (อายุ 8 วัน) บนอาหาร PDA ผสมผงกานพลูที่ระดับความเข้มข้น 2,000 , 4,000 , 6,000 ,8,000 , 10,000 ppm. และบนอาหาร PDA ที่ไม่ผสมผงกานพลู (Control)

เชื้อรา Aspergillus niger van Tieghem ปรากฏว่ากานพลูสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ดีที่สุดที่ทุกระดับความเข้มข้น ตั้งแต่ 2,000 ppm. เป็นต้นไป มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราเท่ากับ 0.7 เซนติเมตร ในขณะที่ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราบนอาหาร PDA ที่ไม่ผสมผงกานพลู (0 ppm.) เท่ากับ 8.00 เซนติเมตร และสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้เท่ากับ 91.25 เปอร์เซ็นต์อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 13 , ภาพที่ 8)

ตารางที่ 13 แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีและเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา Aspergillus niger บนอาหาร PDA ผสมผงกานพลูที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ (ppm.) เมื่ออายุ 11 วัน

Treatment	Replication				Total	$\bar{X}$	% การยับยั้งการ
(ppm.)	1	2	3	4			เจริญเติบโต
0	8.10	7.40	8.30	8.20	32.00	8.00	-
2,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	91.25
4,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	91.25
6,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	91.25
8,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	91.25
10,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	91.25
Total	11.60	10.90	11.80	11.70	46.00	11.50	-

C.V. (%) = 1.46

LSD 0.05 = 0.25

LSD 0.01 = 0.35

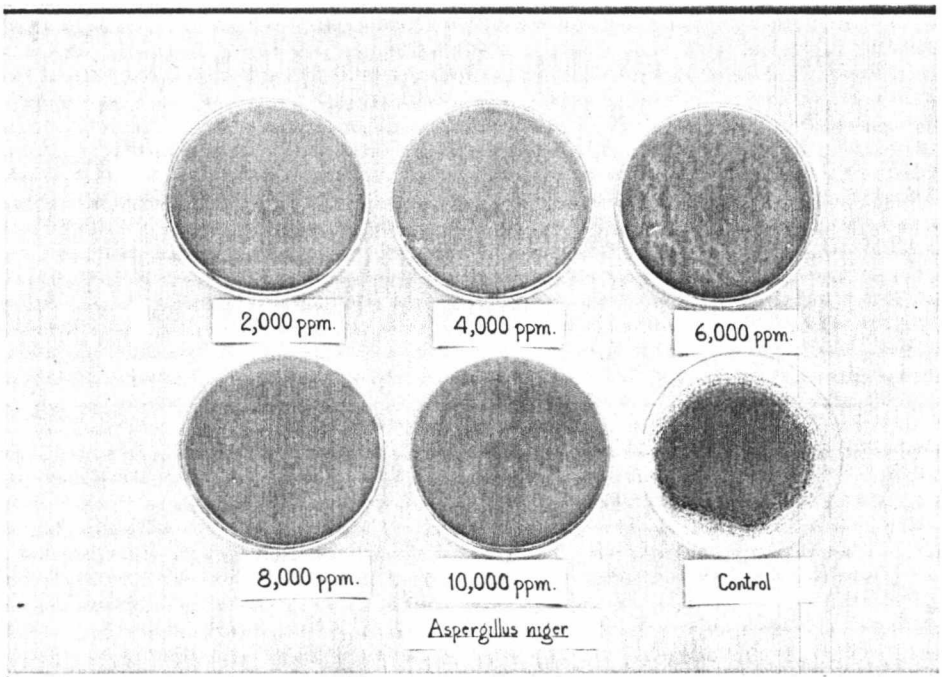
ตารางที่ 14 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา A. niger

ANOV

SOV	df	SS	MS	F ratio	F table	
					1%	5%
Replication	3	0.08	0.02	1.00^{NS}	5.42	3.29
Treatment	5	177.63	35.52	1267.79^{**}	4.56	2.90
Error	15	0.42	0.02	-	-	-
Total	23	178.13				

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับ 1%



ภาพที่ 8 การเจริญของเชื้อรา Aspergillus niger (อายุ 11 วัน) บนอาหาร PDA ผสมผงกานพลูที่ระดับความเข้มข้น 2,000 , 4,000 , 6,000 , 8,000 , 10,000 ppm. และบนอาหาร PDA ที่ไม่ผสมผงกานพลู (Control)

เชื้อรา Aspergillus oryzae (Ahyb.) Cohn. ปรากฏว่ากานพลูสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ดีที่สุดที่ระดับความเข้มข้น 4,000 - 10,000 ppm. มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราเท่ากับ 0.7 เซนติเมตร ในขณะที่ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราบนอาหาร PDA ที่ไม่ผสมผงกานพลู (0 ppm.) เท่ากับ 8.7 เซนติเมตร และสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ 91.95 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ รองลงมาคือที่ระดับความเข้มข้น 2,000 ppm. มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราเท่ากับ 1.95 เซนติเมตร และสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้เท่ากับ 77.59 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 15 , ภาพที่ 9)

ตารางที่ 15 แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีและเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา Aspergillus oryzae บนอาหาร PDA ผสมผงกานพลูที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ (ppm.) เมื่ออายุ 10 วัน

Treatment	Replication				Total	$\bar{X}$	% การยับยั้งการ
(ppm.)	1	2	3	4			เจริญเติบโต
0	8.50	8.80	8.70	8.80	34.80	8.70	-
2,000	1.90	1.90	1.90	2.10	7.80	1.95	77.59
4,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	91.95
6,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	91.95
8,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	91.95
10,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	91.95
Total	13.20	13.50	13.40	13.70	53.80	13.45	-

C.V. (%) = 0.47

LSD 0.05 = 0.10

LSD 0.01 = 0.13

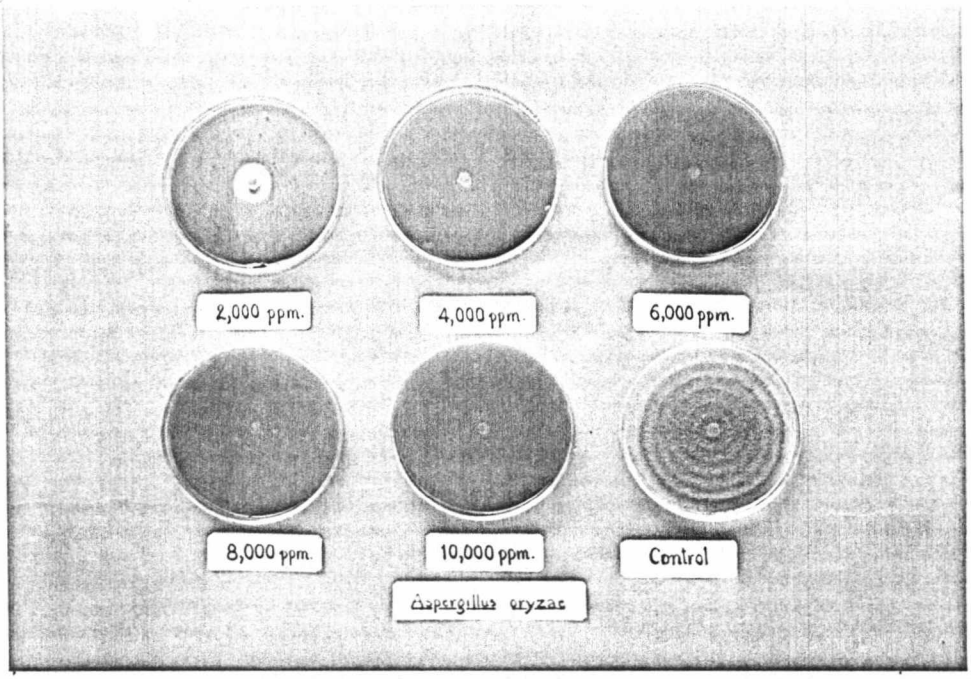
ตารางที่ 16 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา A. oryzae

ANOV

SOV	df	SS	MS	F ratio	F table	
					1%	5%
Replication	3	0.023	0.008	2.00^{NS}	5.42	3.29
Treatment	5	205.210	41.042	10260.50^{**}	4.56	2.90
Error	15	0.067	0.004	-	-	-
Total	23	205.300	-	-	-	-

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับ 1%



ภาพที่ 9 การเจริญของเชื้อรา Aspergillus oryzae (อายุ 10 วัน) บนอาหาร PDA ผสมผงกานพลู ที่ระดับความเข้มข้น 2,000 , 4,000 , 6,000 , 8,000 , 10,000 ppm. และบนอาหาร PDA ที่ไม่ผสมผงกานพลู (Control)

เชื้อรา Aspergillus sydowi (Bain. & Sart.) Thom. & Church ปรากฏว่ากานพลูสามาถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ดีที่สุดที่ระดับความเข้มข้น 4,000 - 10,000 ppm. มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราเท่ากับ 0.7 เซนติเมตร ในขณะที่ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราบนอาหาร PDA ที่ไม่ผสมผงกานพลู (0 ppm.) เท่ากับ 5.25 เซนติเมตร และสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้เท่ากับ 86.67 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ รองลงมาได้แก่ที่ระดับความเข้มข้น 2,000 ppm. มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราเท่ากับ 1.67 เซนติเมตร และสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้เท่ากับ 68.10 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 17 , ภาพที่ 10)

ตารางที่ 17 แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีและเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา Aspergillus sydowi บนอาหาร PDA ผสมผงกานพลูที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ (ppm.) เมื่ออายุ 19 วัน

Treatment	Replication				Totat	$\bar{X}$	% การยับยั้งการ
(ppm.)	1	2	3	4			เจริญเติบโต
0	5.60	4.90	5.20	5.30	21.00	5.25	-
2,000	2.00	1.50	1.50	1.70	6.70	1.67	68.10
4,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	86.67
6,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	86.67
8,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	86.67
10,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	86.67
Total	10.40	9.20	9.50	9.80	38.90	9.72	-

C.V. (%) = 1.42

LSD 0.05 = 0.21

LSD 0.01 = 0.29

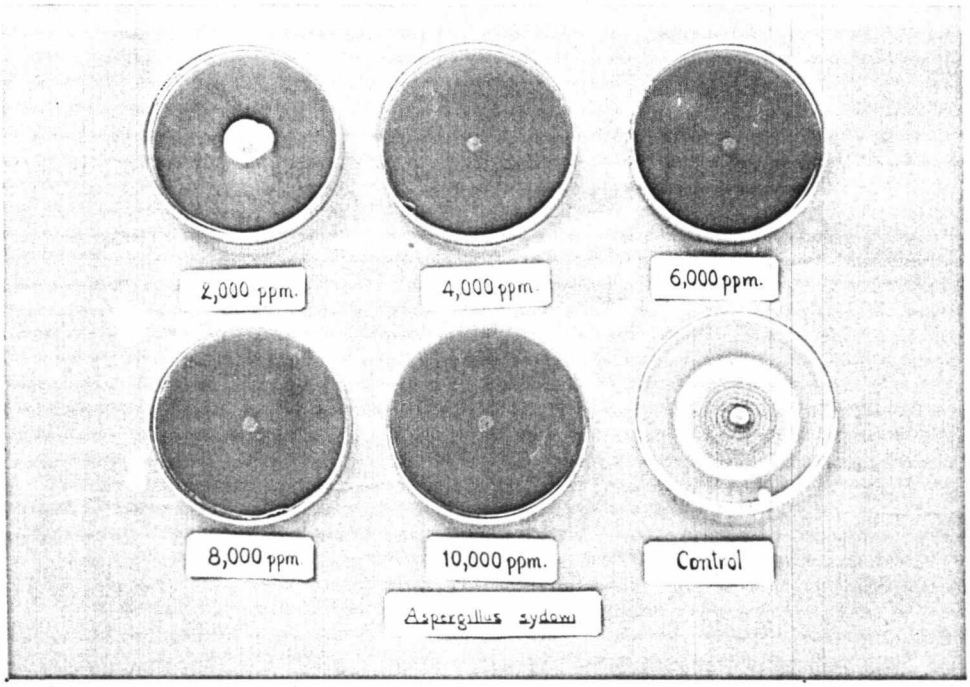
ตารางที่ 18 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา A. sydowi

ANOV

SOV	df	SS	MS	F ratio	F table	
					1%	5%
Replication	3	0.13	0.043	2.26^{NS}	5.42	3.29
Treatment	5	66.26	13.250	697.37^{**}	4.56	2.90
Error	15	0.29	0.019	-	-	-
Total	23	66.68	-	-	-	-

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับ 1%



ภาพที่ 10 การเจริญของเชื้อรา Aspergillus sydowi (อายุ 19 วัน) บนอาหาร PDA ผสมผงกานพลูที่ระดับความเข้มข้น 2,000 , 4,000 , 6,000 , 8,000 , 10,000 pmm. และบนอาหาร PDA ที่ไม่ผสมผงกานพลู (Control)

เชื้อรา Aspergillus terreus Thom. ปรากฏว่ากานพลูสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ดีที่สุด ที่ระดับความเข้มข้น 6,000 - 10,000 ppm. มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราเท่ากับ 0.7 เซนติเมตร ในขณะที่ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราบนอาหาร PDA ที่ไม่ผสมผงกานพลู (0 ppm.) เท่ากับ 5.5 เซนติเมตร และสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ 87.27 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ รองลงมาได้แก่ที่ระดับความเข้มข้น 4,000 ppm. มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเท่ากับ 1.12 เซนติเมตร และสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ 79.54 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ และที่ระดับความเข้มข้น 2,000 ppm. ยังยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ต่ำที่สุด มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราเท่ากับ 1.95 เซนติเมตร และสามาถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ 64.54 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 19 , ภาพที่ 11)

ตารางที่ 19 แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีและเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา Aspergillus terreus บนอาหาร PDA ผสมผงกานพลูที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ (ppm.) เมื่ออายุ 14 วัน

Treatment	Replication				Total	$\bar{X}$	% การยับยั้งการ
(ppm.)	1	2	3	4			เจริญเติบโต
0	5.50	5.50	5.60	5.40	22.00	5.50	-
2,000	1.90	1.70	2.50	1.70	7.80	1.95	64.54
4,000	1.00	1.00	1.20	1.30	4.50	1.12	79.54
6,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	87.27
8,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	87.27
10,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	87.27
Total	10.50	10.30	11.40	10.50	42.70	10.67	-

C.V. (%) = 1.54

LSD 0.05 = 0.25

LSD 0.01 = 0.34

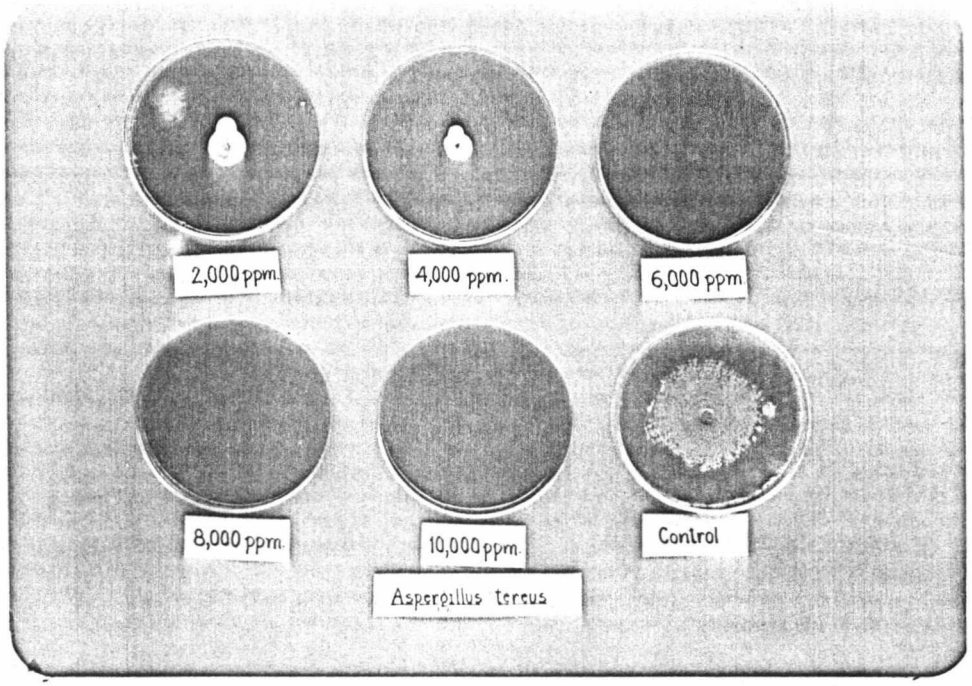
ตารางที่ 20 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา A. terreus

ANOV

SOV	df	SS	MS	F ratio	F table	
					1%	5%
Replication	3	0.12	0.04	2.00^{NS}	5.42	3.29
Treatment	5	71.18	14.24	527.41^{**}	4.56	2.90
Error	15	0.40	0.02	-	-	-
Total	23	71.70	-	-	-	-

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับ 1%



ภาพที่ 11 การเจริญของเชื้อรา Aspergillus terreus (อายุ 14 วัน) บนอาหาร PDA ผสมผงกานพลูที่ระดับความเข้มข้น 2,000 , 4,000 , 6,000 , 8,000 , 10,000 ppm. และบนอาหาร PDA ที่ไม่ผสมผงกานพลู (Control)

เชื้อรา Aspergillus terricola Marchal. ปรากฏว่ากานพลูสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ดีที่สุดที่ทุกระดับความเข้มข้น ตั้งแต่ 2,000 ppm. เป็นต้นไป มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราเท่ากับ 0.7 เซนติเมตร ในขณะที่เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราบนอาหาร PDA ที่ไม่ผสมผงกานพลู (0 ppm.) เท่ากับ 8.15 เซนติเมตร และสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ 91.41 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 21 , ภาพที่ 12)

ตารางที่ 21 แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีและเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา Aspergillus terricola บนอาหาร PDA ผสมผงกานพลูที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ (ppm.) เมื่ออายุ 11 วัน

Treatment	Replication				Total	$\bar{X}$	% การยับยั้งการ
(ppm.)	1	2	3	4			เจริญเติบโต
0	8.20	8.00	8.10	8.30	32.60	8.15	-
2,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	91.41
4,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	91.41
6,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	91.41
8,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	91.41
10,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	91.41
Total	11.70	11.50	11.60	11.80	46.60	11.65	-

C.V. (%) = 0.47

LSD 0.05 = 0.08

LSD 0.01 = 0.11

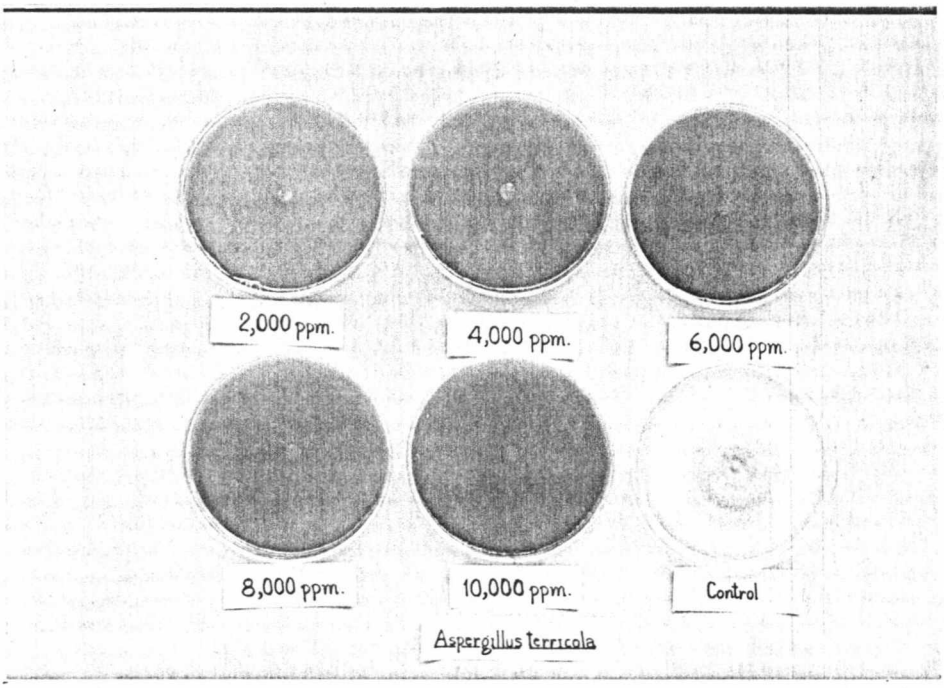
ตารางที่ 22 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา A. terricola

ANOV

SOV	df	SS	MS	F ratio	F table	
					1%	5%
Replication	3	0.01	0.003	1.00^{NS}	5.42	3.29
Treatment	5	185.01	37.002	12334.00^{**}	4.56	2.90
Error	15	0.04	0.003	-	-	-
Total	23	185.06				

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับ 1%



ภาพที่ 12 การเจริญของเชื้อรา Aspergillus terricola (อายุ 11 วัน) บนอาหาร PDA ผสมผงกานพลูที่ระดับความเข้มข้น 2,000 , 4,000 6,000 , 8,000 , 10,000 ppm. และบนอาหาร PDA ที่ไม่ผสมผงกานพลู (Control)

เชื้อรา Aspergillus ustus (Bain.) Thom. & Church ปรากฏว่า กานพลูสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ดีที่สุดที่ระดับความเข้มข้น 6,000 - 10,000 ppm. มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราเท่ากับ 0.7 เซนติเมตร ในขณะที่ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราบนอาหาร PDA ที่ไม่ผสมผงกานพลู (0 ppm) เท่ากับ 6.2 เซนติเมตร และสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ 88.71 เปอร์-เซ็นต์อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ รองลงมาได้แก่ที่ระดับความเข้มข้น 4,000 ppm. มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราเท่ากับ 0.8 เซนติเมตร และสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ 87.10 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ และที่ระดับความเข้มข้น 2,000 ppm. ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ต่ำสุด มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราเท่ากับ 0.97 เซนติเมตร และสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ 84.27 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 23 , ภาพที่ 13)

ตารางที่ 23 แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีและเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา Aspergillus ustus บนอาหาร PDA ผสมผงกานพลูที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ (ppm.) เมื่ออายุ 12 วัน

Treatment	Replication				Total	$\bar{X}$	% การยับยั้งการ
(ppm.)	1	2	3	4			เจริญเติบโต
0	6.20	6.20	6.30	6.10	24.80	6.20	-
2,000	0.90	1.00	0.90	1.10	3.90	0.97	84.27
4,000	0.80	0.80	0.80	0.80	3.20	0.80	87.10
6,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	88.71
8,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	88.71
10,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	88.71
Total	10.00	10.10	10.10	10.10	40.30	10.07	-

C.V. (%) = 0.57

LSD 0.05 = 0.09

LSD 0.01 = 0.12

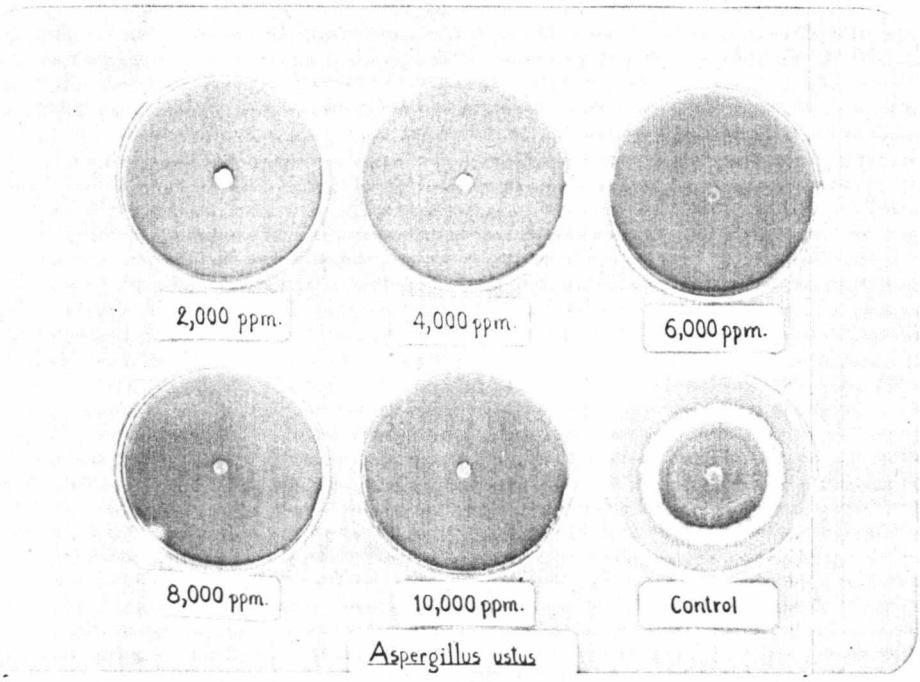
ตารางที่ 24 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา A. ustus

ANOV

SOV	df	SS	MS	F ratio	F table	
					1%	5%
Replication	3	0.001	0.0003	0.09^{NS}	5.42	3.29
Treatment	5	98.330	19.6700	5960.61^{**}	4.56	2.90
Error	15	0.049	0.0033	-	-	-
Total	23	98.380	-	-	-	-

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับ 1%



ภาพที่ 13 การเจริญของเชื้อรา Aspergillus ustus (อายุ 12 วัน) บนอาหาร PDA ผสมผงกานพลู ที่ระดับความเข้มข้น 2,000 , 4,000 , 6,000 , 8,000 , 10,000 ppm. และบนอาหาร PDA ที่ไม่ผสมผงกานพลู (Control)

เชื้อรา Aspergillus versicolor (Vuill.) Tiraboschi ปรากฏว่า กานพลูสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ดีที่สุดที่ระดับความเข้มข้น 4,000 - 10,000 ppm. มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราเท่ากับ 0.7 เซนติเมตร ในขณะที่ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราบนอาหาร PDA ที่ไม่ผสมผงกานพลู (0 ppm) เท่ากับ 3.75 เซนติเมตร และสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ 81.33 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ รองลงมาได้แก่ที่ระดับความเข้มข้น 2,000 ppm. มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราเท่ากับ 1.47 เซนติเมตร และสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ 60.67 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 25, ภาพที่ 14)

ตารางที่ 25 แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีและเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา Aspergillus versicolor บนอาหาร PDA ผสมผงกานพลูที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ (ppm.) เมื่ออายุ 10 วัน

Treatment	Replication				Total	$\bar{X}$	% การยับยั้งการ
(ppm.)	1	2	3	4			เจริญเติบโต
0	4.40	3.60	3.60	3.40	15.00	3.75	-
2,000	1.30	1.30	2.10	1.20	5.90	1.47	60.67
4,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	81.33
6,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	81.33
8,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	81.33
10,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	81.33
Total	8.50	7.70	8.50	7.40	32.10	8.02	-

C.V. (%) = 3.15

LSD 0.05 = 0.38

LSD 0.01 = 0.53

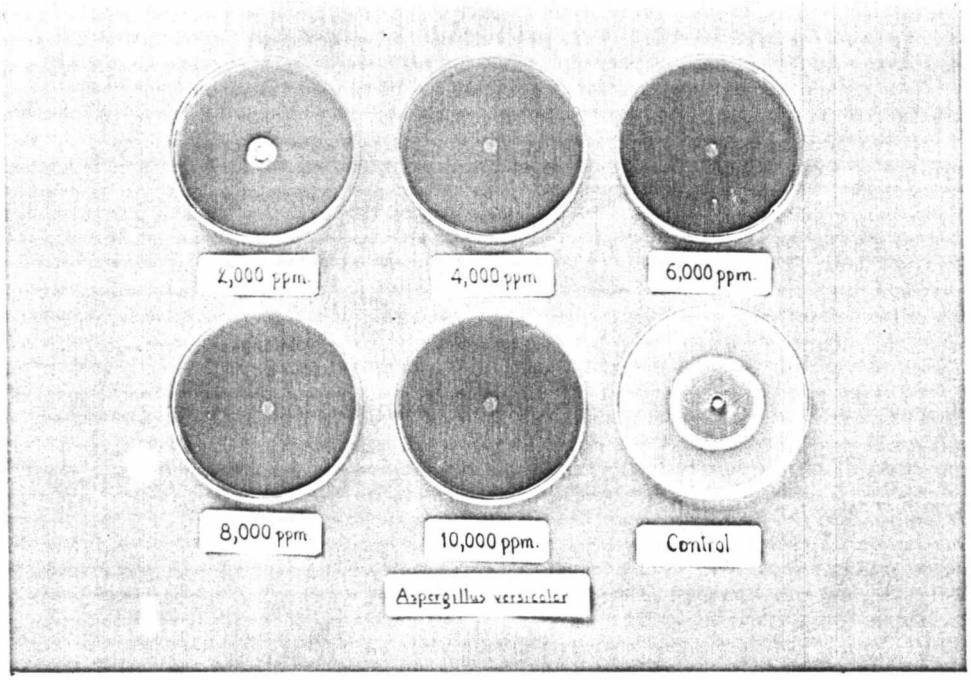
ตารางที่ 26 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา A. versicolor

ANOV

SOV	df	SS	MS	F ratio	F table	
					1%	5%
Replication	3	0.16	0.053	0.83^{NS}	5.42	3.29
Treatment	5	29.86	5.972	93.31^{**}	4.56	2.90
Error	15	0.96	0.064	-	-	-
Total	23	30.98	-	-	-	-

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับ 1%



ภาพที่ 14 การเจริญของเชื้อรา Aspergillus versicolor (อายุ 10 วัน) บนอาหาร PDA ผสมผงกานพลูที่ระดับความเข้มข้น 2,000 , 4,000 , 6,000 , 8,000 , 10,000 ppm. และบนอาหาร PDA ที่ไม่ผสมผงกานพลู (Control)

วิจารณ์

กานพลูสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา Aspergillus spp. ทุกชนิดที่ใช้ทดสอบที่ทุกระดับความเข้มข้น อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ และมีแนวโน้มว่ากานพลูสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา A. flavus และ A. fumigatus ได้ดีที่สุด ที่ระดับความเข้มข้นตั้งแต่ 2,000 ขึ้นไป รองลงมาได้แก่ A.niger , A. fischeri A. oryzae , A. auricomus , A. nidulans , A. sydowi , A. versicolor , A. ustus และ A. terreus ตามลำดับ และกานพลูมีประสิทธิภาพต่ำสุดในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา A. candidus ซึ่งได้ผลทดลองเช่นเดียวกับบัญญัติ (2518) และชัยวัฒน์ (2528) ได้รายงานว่า กานพลูสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา Aspergillus spp. ได้ นอกจากนี้กานพลูยังสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา A. flavus และ A. parasiticus ได้ (Llewellyn และคณะ , 1981)

คุณสมบัติในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา Aspergillus spp. นั้นอาจจะขึ้นอยู่กับสารที่เป็นองค์ประกอบสำคัญของกานพลูที่มีคุณสมบัติในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา ซึ่งได้แก่สาร eugenol (Deyama และ Horiguchi ,1974) สาร eugenol นี้ เป็นสารที่มีคุณสมบัติขัดขวางขบวนการละลายของชั้นไขมันใน Cytoplasmic membrane เป็นผลให้บทบาททางด้าน osmotic barrier ของ cell membrane ลดลง (Rose , 1968)

เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรานั้นขึ้นอยู่กับแต่ละระดับความเข้มข้นของกานพลูและชนิดของเชื้อรา ซึ่งพบว่าถ้าใช้กานพลูที่ระดับความเข้มข้นสูงจะสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา Aspergillus spp, ได้ดีกว่าที่ระดับความเข้มข้นต่ำ เช่น เชื้อรา A. terreus กานพลูที่ระดับความเข้มข้น 6,000 - 10,000 ppm. สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ 87.27 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ความเข้มข้น 4,000 และ 2,000 ppm. สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ 79.54 และ 64.54 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับซึ่งสอดคล้องกับงานทดลองของ ชัยวัฒน์ (2528) ใช้กานพลูที่ระดับความเข้มข้น 30,000 -

90,000 ppm. สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา A. terreus ได้ 90.00 เปอร์-เซ็นต์ ในขณะที่ความเข้มข้น 10,000 ppm. สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ 68.50 เปอร์เซ็นต์

สรุป

จากการทดสอบใช้สารสกัดจากกานพลู (Syzygium aromaticum L.) ที่ระดับความเข้มข้น 2,000 , 4,000 , 6,000 , 8,000 และ 10,000 ppm. ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราในสกุล Aspergillus 13 ชนิด : Aspergillus auricomus, A. candidus , A. fischeri, A. flavus , A. fumigatus , A. nidulans , A. niger , A. oryzae , A. sydowi , A. terreus , A. terricola , A. ustus และ A. versicolor ปรากฏว่ากานพลูที่ทุกระดับความเข้มข้นสารสกัดยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราทุกชนิดที่ใช้ในการทดสอบได้อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เชื้อรา A. auricomus พบว่าการใช้กานพลูที่ระดับความเข้มข้น 4,000 ถึง 10,000 ppm. สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ดีที่สุด เท่ากับ 90.67 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ที่ระดับความเข้มข้น 2,000 ppm. ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ 77.67 เปอร์เซ็นต์

เชื้อรา A. candidus พบว่าการใช้กานพลูที่ระดับความเข้มข้น 4,000 ถึง 10,000 ppm. สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ดีที่สุด เท่ากับ 80.00 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ที่ระดับความเข้มข้น 2,000 ppm. ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ 22.86 เปอร์เซ็นต์

เชื้อรา A. fischeri พบว่าการใช้กานพลูที่ระดับความเข้มข้นตั้งแต่ 2,000 ppm. เป็นต้นไป ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ดีที่สุด เท่ากับ 90.91 เปอร์เซ็นต์

เชื้อรา A. flavus และ A. fumigatus พบว่าการใช้กานพลูที่ระดับความเข้มข้นตั้งแต่ 2,000 ppm. เป็นต้นไป สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ดีที่สุด เท่ากับ 91.46 เปอร์เซ็นต์

เชื้อรา A. nidulans พบว่าการใช้กานพลูที่ระดับความเข้มข้น 4,000 ถึง 10,000 ppm. สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ดีที่สุด เท่ากับ 88.48 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ที่ระดับความเข้มข้น 2,000 ppm. ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ 48.87 เปอร์เซ็นต์

เชื้อรา A. niger พบว่าการใช้กานพลูที่ระดับความเข้มข้นตั้งแต่ 2,000 ppm. เป็นต้นไป สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ดีที่สุด เท่ากับ 91.25 เปอร์-เซ็นต์

เชื้อรา A. oryzae พบว่าการใช้กานพลูที่ระดับความเข้มข้น 4,000 ถึง 10,000 ppm. สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ดีที่สุด เท่ากับ 91.95 เปอร์-เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ที่ระดับความเข้มข้น 2,000 ppm. ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา ได้ 77.59 เปอร์เซ็นต์

เชื้อรา A. sydowi พบว่าการใช้กานพลูที่ระดับความเข้มข้น 4,000 ถึง 10,000 ppm. สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ดีที่สุด เท่ากับ 86.67 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ที่ระดับความเข้มข้น 2,000 ppm. ยับยั้งการเจริญเติบโตของ เชื้อราได้ 68.10 เปอร์เซ็นต์

เชื้อรา A. terreus พบว่าการใช้กานพลูที่ระดับความเข้มข้น 6,000 ถึง 10,000 ppm. สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ดีที่สุด เท่ากับ 87.27 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ที่ระดับความเข้มข้น 4,000 ppm. ยับยั้งการเจริญเติบโตของ เชื้อราได้ 79.54 เปอร์เซ็นต์ และที่ระดับความเข้มข้น 2,000 ppm.ยับยั้งการเจริญเติบ โตของเชื้อราได้ต่ำที่สุด เท่ากับ 64.54 เปอร์เซ็นต์

เชื้อรา A. terricola พบว่าการใช้กานพลูที่ระดับความเข้มข้นตั้งแต่ 2,000 ppm. เป็นต้นไป สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ดีที่สุด เท่ากับ 91.41 เปอร์เซ็นต์

เชื้อรา A. ustus พบว่าการใช้กานพลูที่ระดับความเข้มข้น 6,000 ถึง 10,000 ppm. สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ดีที่สุด เท่ากับ 88.71 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ที่ระดับความเข้มข้น 4,000 ppm. ยับยั้งการเจริญเติบโตของ เชื้อราได้ 87.10 เปอร์เซ็นต์ และที่ระดับความเข้มข้น 2,000 ppm. ยับยั้งการเจริญ เติบโตของเชื้อราได้ต่ำที่สุด เท่ากับ 84.27 เปอร์เซ็นต์

เชื้อรา A. versicolor พบว่าการใช้กานพลูที่ระดับความเข้มข้น 4,000 ถึง 10,000 ppm. สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ดีที่สุด เท่ากับ 81.33 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ที่ระดับความเข้มข้น 2,000 ppm. ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ 60.67 เปอร์เซ็นต์

การใช้กานพลูที่ระดับความเข้มข้นสูง จะสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ดีกว่าที่ระดับความเข้มข้นต่ำ องค์ประกอบทางเคมีของกานพลูมีผลต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา ฉะนั้นสิ่งที่น่าสนใจคือ การทดสอบแยกสารบริสุทธิ์ ที่มีคุณสมบัติในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ อันอาจเป็นแนวทางในการพัฒนาประสิทธิภาพของยาฆ่าเชื้อราได้

เอกสารอ้างอิง

เกษม สร้อยทอง. 2528. พืชสมุนไพรบางชนิดที่มีอิทธิพลในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราและศักยภาพในการใช้ป้องกันกำจัดโรคพืช. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

ชัยวัฒน์ โกอนันต์. 2528. อิทธิพลของพืชสมุนไพรและเครื่องเทศบางชนิดที่มีผลต่อการเจริญของรา Aspergillus วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

บัญญัติ สุชศรีงาม. 2518. ประสิทธภาพของเครื่องเทศบางชนิดในการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

_____ 2527. เครื่องเทศที่ใช้เป็นสมุนไพร เล่ม 1 โรงพิมพ์อมรการพิมพ์. กรุงเทพฯ. 103 หน้า

_____ 2527. เครื่องเทศที่ใช้เป็นสมุนไพร เล่ม 2 โรงพิมพ์อมรการพิมพ์. กรุงเทพฯ.

พวงน้อย โลหะชจรพันธุ์. 2522. การศึกษาการฆ่าเชื้อ Bacteria และเชื้อราของสมุนไพรบางชนิด. วิทยานิพนธ์ปริญญาเภสัชศาสตร์มหาบัณฑิต ภาควิชาเภสัชพฤกษศาสตร์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ.

เสาวรส อิ่มวิทยา และคณะ. 2521. ฤทธิ์ของกระเทียมต่อเชื้อรา สารคณะเทคนิคการแพทย์ 3 37

Atal , C.K. , K.L. Dhar and J. Singh. 1975 . The chemistry of Indian piper species. Lloydia 38 : 256 - 262

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

Bullerman , L.B. , F.Y. Lieu and S.A. Seier. 1977. Inhibition of growth and aflatoxin production by cinnamon and clove oils , cinnamic aldehyde and eugenol. J. Food Sci. 42: 1107 - 1109

Conner , D.E. and L.R. Beuchat. 1984. Effects of essential oils from plants on growth of food spoilage yeasts J. Food Sci. 49: 429 - 434

Corran J.W. and S.H. Edgar. 1933. Preservative action of spices and related Compound against yeast fermentation. J. Sci. Chemistry Ind 52 : 149

Deyama , T. and T. Horiguchi . 1974 . Studies on the compoments of the essential oil of clove (Eugenia caryophyllata , Thumberg) Food Sci. Technol. Abstr. 6: 4 T 209

Fabian , F.W. , C.F. Krehl and N.W. little. 1939. The role of spices picked food spoilage. Food Res. 4:629

Llewellyn , G.C. , M.L. Burkett and T. Sadie. 1981. Pentential mold growth , aflatoxin production , and antimycotic activity of selected natural spices and hervs. J. Assoc. Off. Anal. Chem. 64 : 955 - 960

Mabrouk , S.S. and N.M.A. El - Shayeb. 1982. Inhibition of aflatoxin formation by some spices. Food Sci Techol. Abstr 14 : 3 T 124

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

Montrerug , C. 1981. Studies of the effects of some spice on the growth of certain bacteria . J. Sci. Fac. CMU. Spec. Issue. 4 : 75 - 76

Prasad , H,H. and Joshi. 1949. The preservative value of spices used in pickling raw fruit in India. Agri. J. India. 34 : 402 - 407

Rose , A.H. 1968. Chemical Microbiology. Butterworth , London. 312 p.

Suzuki , I.J. , B. Dainuis and J.H. kilbuck. 1973. A modified method of aflatoxin determination in species. J. Food Sci. 38 : 949 - 950