ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา Aspergillus spp. ด้วยสารสกัดจากโป๊ยกั๊ก (Illicium verum Hook. f.)

Inhibition of fungal growth of Aspergillus spp. by star anise (Illicium verum Hook. f.) extracts.

โดย

นายสุภกิจ สุขใจมิตร

อาจารย์ เกษม สร้อยทอง ประธานกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว

T100355

.....

( )

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่ ๒๐ เดือน ..... พ.ศ. ๒๕๕๑

ปพ.
ส๔๓๔ก
๒๕๒๙
เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 100355
วัน.เดือน.ปี 18 JUN 2009

ปพ.
ส๔๓๔ก
๒๕๒๙

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา Aspergillus spp. ด้วยสารสกัดจากโป๊ยกั๊ก (Illicium verum Hook. f.)

โดย : นายสุภกิจ สุขใจมิตร

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการผลิตพืช)

สาขาวิชา : เทคโนโลยีการผลิตพืช

ประธานกรรมการที่ปรึกษา : .....

(นายเกษม สร้อยทอง)

จากการทดสอบประสิทธิภาพของโป๊ยกั๊ก (Illicium verum Hook. f.) ที่มีอิทธิพลต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา Aspergillus 13 species : 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 (Ahlb.) 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 ผสมผงโป๊ยกั๊กในอัตราความเข้ม 0, 10,000, 20,000, 30,000, 40,000 และ 50,000 ppm. ปรากฏว่าโป๊ยกั๊กสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราทุกชนิดที่ใช้ในการทดสอบที่ทุกระดับความเข้มข้นอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา A. terricola ได้ดีที่สุดที่ระดับความเข้มข้นตั้งแต่ 20,000 ppm. ขึ้นไป ซึ่งสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตได้ 91.67 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ A. auricomus, A. niger, A. fischeri, A. terreus, A. sydowi, A. fumigatus, A. ustus, A. oryzae, A. flavus, A. nidulans และ A. versicolor ซึ่งยับยั้งการเจริญเติบโตได้สูงสุด ตั้งแต่ 78.66 - 89.91 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และโป๊ยกั๊กมีประสิทธิภาพต่ำสุดในการยับยั้งการเจริญเติบโตของรา A. candidus ซึ่งยับยั้งการเจริญเติบโตได้เพียง 45.98 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

การใช้โป๊ยกั๊กที่ระดับความเข้มข้นสูง จะสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของราได้ดีกว่าที่ระดับความเข้มข้นต่ำ องค์ประกอบทางเคมีของโป๊ยกั๊ก มีผลต่อการยับยั้งการเจริญของรา ซึ่งพืชสมุนไพรอื่น ๆ ก็น่าจะมีผลต่อการยับยั้งการเจริญของราได้ อย่างไรก็ตามองค์ประกอบทางเคมีของพืชในธรรมชาติเหล่านี้ ยังไม่เคราบแน่ชัด จะมีในการศึกษาต่อไป ซึ่งจำเป็นอย่างยิ่งในการศึกษา การแยกสารสำคัญที่มีผลต่อการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ ออกจากสารสกัดพืช ซึ่งคาดว่าจะเป็นแนวทางในการช่วยพัฒนาประสิทธิภาพของยาฆ่าเชื้อราต่อไป

ABSTRACT

Title : Inhibition of Fungal Growth of *Aspergillus* spp. by star anise (*Illicium verum* Hook f.) Extracts.

By : Supagit Sukchaimit

Degree : Bachelor of Science (Plant Production Technology)

Major field : Plant Production Technology

Advisor : Kasem Soytong.

(Kasem Soytong)

The star anise (*Illicium verum* Hook f.) was tested for their antifungal property to the following 13 species of *Aspergillus* Micheli which were *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* (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 sample of star anise was incorporated at different concentrations of 10,000, 20,000, 30,000, 40,000, and 50,000 ppm. into Potato Dextose Agar on which growth of test fungi was determined. The results showed that star anise 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. terricola* at the concentration of 20,000 ppm. reduced fungal growth by 91.67 % over the control without the extracts. Growths of the others fungi were inhibited that showed the incidence of the tested fungi from high to low, respectively, were *A. auricomus*, *A. niger*,

A. fischeri, A. terreus, A. sydowi, A. fumigatus, A. ustus, A. oryzae, A. flavus, A. nidulans and A. versicolor indicated the most efficiency percentage of inhibited fungal growth were 78.66-89.91. The extracts of star anise which had the lowest efficiency to inhibited growth was A. candidus indicated 45.98 %. The higher concentrations of the extracts have more efficiency to inhibited growth than the lower concentrations.

In case of the star anise's chemical constituent are responsible for the antifungal activity. In present investigations though, several medicinal plants extracts to be antifungal, the exact 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 ultimately might help in evolving newer effective fungicides.

คำนิยม

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ เกษม สร้อยทอง อาจารย์ที่ปรึกษา ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ และแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จนกระทั่งปัญหาพิเศษเล่มนี้สำเร็จด้วยดี และขอขอบพระคุณ เจ้าหน้าที่ตึกปฏิบัติการเกษตร 2 ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง รวมทั้งเพื่อน ๆ และผู้มีส่วนช่วยเหลือทุก ๆ ท่าน

สุภกิจ สุขใจมิตร

กุมภาพันธ์ 2529

สารบาญ

	หน้า
สารบาญ	(1)
สารบาญตาราง	(2)
สารบาญภาพ	(5)
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	7
ผลการทดลอง	10
วิจารณ์	49
สรุป	51
เอกสารอ้างอิง	54

สารบาญตาราง

ตารางที่ หน้า

1. แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีและเปอร์เซนต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา Aspergillus auricomus บนอาหาร PDA ผสมผงโป๊ยกั๊กที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ (ppm) เมื่ออายุ 8 วัน 11

2. แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา Aspergillus auricomus 11

3. แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีและเปอร์เซนต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา Aspergillus candidus บนอาหาร PDA ผสมผงโป๊ยกั๊กที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ (ppm) เมื่ออายุ 18 วัน 14

4. แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา Aspergillus candidus 14

5. แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีและเปอร์เซนต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา Aspergillus fischeri บนอาหาร PDA ผสมผง โป๊ยกั๊กที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ (ppm) เมื่ออายุ 9 วัน 17

6. แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา Aspergillus fischeri 17

7. แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีและเปอร์เซนต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา Aspergillus flavus บนอาหาร PDA ผสมผงโป๊ยกั๊กที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ (ppm) เมื่ออายุ 6 วัน 20

8. แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา Aspergillus flavus 20

สารบาญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
9.	แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีและเปอร์เซนต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา Aspergillus fumigatus บนอาหาร PDA ผสมผงโป๊ยกั๊กที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ (ppm) เมื่ออายุ 8 วัน	23
10.	แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา Aspergillus fumigatus	23
11.	แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีและเปอร์เซนต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา Aspergillus nidulans บนอาหาร PDA ผสมผงโป๊ยกั๊กที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ (ppm) เมื่ออายุ 8 วัน	26
12.	แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา Aspergillus nidulans	26
13.	แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีและเปอร์เซนต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา Aspergillus niger บนอาหาร PDA ผสมผงโป๊ยกั๊กที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ (ppm) เมื่ออายุ 8 วัน	29
14.	แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา Aspergillus niger	29
15.	แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีและเปอร์เซนต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา Aspergillus oryzae บนอาหาร PDA ผสมผงโป๊ยกั๊กที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ (ppm) เมื่ออายุ 6 วัน	32
16.	แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา Aspergillus oryzae	32
17.	แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีและเปอร์เซนต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา Aspergillus sydowi บนอาหาร PDA ผสมผงโป๊ยกั๊กที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ (ppm) เมื่ออายุ 11 วัน	35

สารบาญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
18.	แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา Aspergillus sydowi	35
19.	แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีและเปอร์เซนต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา Aspergillus terreus บนอาหาร PDA ผสมผงโป๊ยกั๊กที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ (ppm) เมื่ออายุ 8 วัน	38
20.	แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา Aspergillus terreus	38
21.	แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีและเปอร์เซนต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา Aspergillus terricola บนอาหาร PDA ผสมผงโป๊ยกั๊กที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ (ppm) เมื่ออายุ 16 วัน	41
22.	แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา Aspergillus terricola	41
23.	แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีและเปอร์เซนต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา Aspergillus ustus บนอาหาร PDA ผสมผงโป๊ยกั๊กที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ (ppm) เมื่ออายุ 11 วัน	44
24.	แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา Aspergillus ustus	44
25.	แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีและเปอร์เซนต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา Aspergillus versicolor บนอาหาร PDA ผสมผงโป๊ยกั๊กที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ (ppm) เมื่ออายุ 15 วัน	47
26.	แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา Aspergillus versicolor	47

สารบาญภาพ

ภาพที่		หน้า
1.	ตัวอย่างโป๊ยกั๊กที่ใช้ในงานทดลอง	9
2.	การเจริญของเชื้อรา Aspergillus auricomus บนอาหาร PDA ผสมผงโป๊ยกั๊กที่ระดับความเข้มข้น 10,000, 20,000, 30,000, 40,000 และ 50,000 ppm และบนอาหาร PDA ที่ไม่ใส่ผงโป๊ยกั๊ก (Control)	12
3.	การเจริญของเชื้อรา Aspergillus candidus บนอาหาร PDA ผสมผงโป๊ยกั๊กที่ระดับความเข้มข้น 10,000, 20,000, 30,000, 40,000 และ 50,000 ppm และบนอาหาร PDA ที่ไม่ใส่ผงโป๊ยกั๊ก (Control)	15
4.	การเจริญของเชื้อรา Aspergillus fischeri บนอาหาร PDA ผสมผงโป๊ยกั๊กที่ระดับความเข้มข้น 10,000, 20,000, 30,000, 40,000 และ 50,000 ppm และบนอาหาร PDA ที่ไม่ใส่ผงโป๊ยกั๊ก (Control)	18
5.	การเจริญของเชื้อรา Aspergillus flavus บนอาหาร PDA ผสมผงโป๊ยกั๊กที่ระดับความเข้มข้น 10,000, 20,000, 30,000, 40,000 และ 50,000 ppm และบนอาหาร PDA ที่ไม่ใส่ผงโป๊ยกั๊ก (Control)	21
6.	การเจริญของเชื้อรา Aspergillus fumigatus บนอาหาร PDA ผสมผงโป๊ยกั๊กที่ระดับความเข้มข้น 10,000, 20,000, 30,000, 40,000 และ 50,000 ppm และบนอาหาร PDA ที่ไม่ใส่ผงโป๊ยกั๊ก (Control)	24
7.	การเจริญของเชื้อรา Aspergillus nidulans บนอาหาร PDA ผสมผงโป๊ยกั๊กที่ระดับความเข้มข้น 10,000, 20,000, 30,000, 40,000 และ 50,000 ppm และบนอาหาร PDA ที่ไม่ใส่ผงโป๊ยกั๊ก (Control)	27
8.	การเจริญของเชื้อรา Aspergillus niger บนอาหาร PDA ผสมผงโป๊ยกั๊กที่ระดับความเข้มข้น 10,000, 20,000, 30,000, 40,000 และ 50,000 ppm และบนอาหาร PDA ที่ไม่ใส่ผงโป๊ยกั๊ก (Control)	30

สารบาญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ หน้า

9. การเจริญของเชื้อรา Aspergillus oryzae บนอาหาร PDA ผสมผงโป๊ยกั๊กที่ระดับความเข้มข้น 10,000, 20,000, 30,000, 40,000 และ 50,000 ppm และบนอาหาร PDA ที่ไม่ใส่ผงโป๊ยกั๊ก (Control) 33

10. การเจริญของเชื้อรา Aspergillus sydowi บนอาหาร PDA ผสมผงโป๊ยกั๊กที่ระดับความเข้มข้น 10,000, 20,000, 30,000, 40,000 และ 50,000 ppm และบนอาหาร PDA ที่ไม่ใส่ผงโป๊ยกั๊ก (Control) 36

11. การเจริญของเชื้อรา Aspergillus terreus บนอาหาร PDA ผสมผงโป๊ยกั๊กที่ระดับความเข้มข้น 10,000, 20,000, 30,000, 40,000 และ 50,000 ppm และบนอาหาร PDA ที่ไม่ใส่ผงโป๊ยกั๊ก (Control) 39

12. การเจริญของเชื้อรา Aspergillus terricola บนอาหาร PDA ผสมผงโป๊ยกั๊กที่ระดับความเข้มข้น 10,000, 20,000, 30,000, 40,000 และ 50,000 ppm และบนอาหาร PDA ที่ไม่ใส่ผงโป๊ยกั๊ก (Control) 42

13. การเจริญของเชื้อรา Aspergillus ustus บนอาหาร PDA ผสมผงโป๊ยกั๊กที่ระดับความเข้มข้น 10,000, 20,000, 30,000, 40,000 และ 50,000 ppm และบนอาหาร PDA ที่ไม่ใส่ผงโป๊ยกั๊ก (Control) 45

14. การเจริญของเชื้อรา Aspergillus versicolor บนอาหาร PDA ผสมผงโป๊ยกั๊กที่ระดับความเข้มข้น 10,000, 20,000, 30,000, 40,000 และ 50,000 ppm และบนอาหาร PDA ที่ไม่ใส่ผงโป๊ยกั๊ก (Control) 48

การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา Aspergillus spp. ด้วยสารสกัดจากโป๊ยกั๊ก (Illicium verum Hook. f.)

Inhibition of fungal growth of Aspergillus spp. by star anise (Illicium verum Hook. f.) extracts

คำนำ

ปัจจุบันสมุนไพรและผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ ได้รับความสนใจสนับสนุน ทั้งภาครัฐบาลและเอกชน ความต้องการสมุนไพรเพื่อใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมผลิตยาและสามารถส่งเป็นสินค้าออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศมีมากขึ้น และการจำหน่ายสมุนไพรในประเทศไทย ปีหนึ่งคิดเป็นมูลค่าไม่ต่ำกว่า 800 ล้านบาท จากการศึกษาวิจัยทางเภสัชวิทยา เพื่อนำสมุนไพรมาใช้เป็นยารักษาโรค และเพื่อหาสมุนไพรที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุโรคของมนุษย์และพืช ทำให้สมุนไพรมีความสำคัญในด้านเป็นแหล่งเพื่อใช้ในการเตรียมยา ดังจะเห็นได้ว่าพืชสมุนไพรไทยกลายเป็นพืชเศรษฐกิจไป เช่น ระย่อม, ข้าวเย็นเหนือข้าวเย็นใต้, รงค์ทอง, เร่ว, กระวาน, สำรอง, แพงพวย, หมากแห้ง, ลำโพง, ดองดึงหัวขวาน, แปวป่องฟ้า (เกษม, 2525) เป็นต้น

การวิจัยเกี่ยวกับสมุนไพรมีจุดประสงค์เพื่อนำสมุนไพรไปใช้เป็นยารักษาโรคและถนอมอาหารเป็นส่วนใหญ่ และสำหรับเครื่องเทศที่นำมาเป็นสมุนไพรนั้น เน้นหนักในแง่ประสิทธิภาพที่มีต่อการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ จากรายงานการวิจัยจะเห็นว่า มีพืชสมุนไพรหลายชนิดสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุของโรคพืช เช่น Drechslera maydis (Nisikado) Subram. & Jain. Colletotrichum dematium (Pers. Ex Fr.) Grove., Sclerotium rolfsii Sacc. (เกษม, 2528) เป็นต้น

ในการศึกษาถึงอิทธิพลของพืชสมุนไพรบางชนิด ที่มีต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา จึงเป็นสิ่งที่น่าสนใจอย่างยิ่ง ทั้งนี้ เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพของพืชสมุนไพร(โป๊ยกั๊ก) ว่าสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา Aspergillus spp. ได้หรือไม่ และเพื่อเป็นแนวทางในการศึกาาและวิจัยทางด้านนี้ต่อไป

การตรวจเอกสาร

Parry (1962) ได้ศึกษาเกี่ยวกับสารสำคัญที่เป็นองค์ประกอบในน้ำมันหอมระเหยของโป๊ยกั๊กพบว่ามีสารพวก Anethole เป็นจำนวนมาก ซึ่งสารนี้มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อรา Candida albicans (Robin) Berkh. ส่วนพยอม (2520) รายงานว่าน้ำมันหอมระเหยของกระเพรา(Ocimum sanetum Linn.) มีฤทธิ์ฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ และน้ำมันหอมระเหยของเมล็ด สุพรรณ ผักกาด (Sinapis alba L.) มีฤทธิ์ฆ่าเชื้อราและจุลินทรีย์ได้

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

Morris (1979) พบว่ามีสารประกอบทางเคมีพวก eugenal, linalool, Cymene, terpineol มีฤทธิ์ยับยั้งจุลินทรีย์ได้เช่นกัน

พวงน้อย (2522) รายงานว่าจากการใช้น้ำยาสกัด จากพืชชั้นสูง 85 ตระกูล จำนวน 289 ชนิดเพื่อทดสอบการฆ่าเชื้อ แบคทีเรียแกรมบวก ได้แก่ Staphylococcus aureus Rosenbach และ แบคทีเรียแกรมลบ ได้แก่ Escherichia coli (Migula) Castellant et Chalmers., Bacillus subtilis (Eherenberg) Cohn. และเชื้อรา Aspergillus niger van Teighem, Penicillium chrysogenum Thom. โดยวิธีใช้กระดาษซับน้ำยาสกัดวางบนวุ้นเพาะเชื้อ (filter paper disc method) ปรากฏว่า หมากผู้หมากเมีย (Cordyline fruticosa Goeppert.), เทียนบ้าน (Impatiens balsamina L.), สลัดไดป่า (Euphorbia antiquorum L.) , ผักกาดนก (Nasturtium benghalense DC.), หอมแดง (Eleutherine palmaefolia Murr.) สามารถยับยั้ง A. niger ได้และพลู (Piper betel L.), ลำดวน (Polyalthia aberrans Maingay .), ว่านน้ำ (Acorus calamus L.), ปรู๋ (Alangium salviifolium Wang.), ลิ้นฟ้า (Oroxylum indicum Vent.), โกฐจุฬาเขมา (Atractylodes lyrata Sieb), เมล็ดมะละกอ (Carica papaya L.), เจตมูล -

เพลิงแดง (Plumbago rosae L.),เจตมูลเพลิงขาว (Plumbago zeylanica L.), คงคาเดือด (Arfeuillea arborescens Pierre.), เทียนบ้าน (Impatiens balsamina L.) สามารถยับยั้งเชื้อ P. chrysogenum ได้ มะกรูด (Citrus hystrix DC.) สามารถยับยั้ง B. subtilis และกระเทียม (Allium sativum L.), เจตมูลเพลิงแดง(P. rosae), โกฏจุฬาเต้า (Rheum emodi Wall.) สามารถยับยั้งเชื้อ B. subtilis, E. coli, S. aureus ได้ ส่วนน้ำยาสกัดจากต้น พิลังกาสา (Ardisia colorata Roxb.),เสนียด (Adhatoda vasica Nees.), ทองพันชั่ง (Rhinacanthus 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.), ดองดึงหัวขวาน (Gloriosa superba L.), ดีปลี (Piper cubeba L.), ยอ (Morinda citrifolia L.), ราชดัด (Brucea amarissima Desv.), เพชรสังฆาต (Cissus quadrangularis L.), ชุมเห็ดเทศ (Cassia alata L.), เหงือกปลาหมอจะเกร็ง (Acanthus ebracteatus Wall.) ไม่สามารถยับยั้งเชื้อ A. niger, P. chrysogenum และ E. Coli ได้

Hitokoto และคณะ (1980) รายงานว่า anethole ที่สกัดได้จากโป๊ยกั๊ก สามารถยับยั้ง Aspergillus spp ที่ใช้ทดสอบได้ที่ระดับความเข้มข้น 2,000 ppm. และ การ allyl isothiocyanateที่พบในเมล็ด สุพรรณผักกาด(S.alba L.) มีคุณสมบัติยับยั้งการเจริญของ Aspergillus parasiticus, A. flavus, A. ochracus ได้ (Azzouz, 1981)

เอี๊ยงคุน (2524) รายงานในการทดสอบประสิทธิภาพของโป๊ยกั๊ก ปรากฏว่า โป๊ยกั๊ก สามารถยับยั้งการเจริญของ Sartoya sp. ได้ดีที่สุด และยับยั้ง Trichoderma sp. ได้น้อยที่สุด

ชัยโยและคณะ (2527) รายงานว่า สารสกัดแอลกอฮอล์จากเปลือกมะกล่ำตาหนู (Abrus precatorius. L.) สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราที่ทำให้เกิดโรคผิวหนังบาง

ชนิดและเชื้อ แบคทีเรีย ที่ใช้ทดสอบได้ และสาร alcaloid decamine ในใบยี่เข่ง (Lagerstroemia indica L.) มีฤทธิ์ฆ่าเชื้อรา C. albicans, Corynebacterium dipheriae ที่ระดับความเข้มข้น 8,000 ppm และ 4,000 ppm ตามลำดับ

บัญญัติ (2527) พบว่า กระเพรา (Ocimum sanetum Linn) ยับยั้งการเจริญของเส้นใยและการสร้างสปอร์ของ Aspergillus spp. โดยที่ความเข้มข้นต่ำจะยับยั้งการเจริญของเส้นใย แต่ถ้าความเข้มข้นสูงจะยับยั้งการสร้างสปอร์ได้มากกว่าการเจริญของเส้นใย และขมิ้น, น้ำมันหอมระเหยของตะไคร้ สามารถยับยั้งการเจริญของ Aspergillus spp. ได้ด้วย ส่วนพริกขี้หนู (Capsicum minimum Roxb.) ที่บดละลายน้ำแต่ไม่ได้กรองเอากากออกที่ระดับความเข้มข้นสูง ๆ จะส่งเสริมการเจริญของเชื้อรา Aspergillus spp., Fusarium sp.,

Cunnighamella sp., Penicillium sp. ส่วน พริกไทย (Piper nigrum Linn.) สามารถยับยั้งการเจริญของ Aspergillus spp., Alternaria sp. ได้ และไพล (Zingiber cassumunar Roxb.) สามารถยับยั้ง Aspergillus spp., Rhizopus sp., Penicillum sp., Curvularia sp. ที่ระดับความเข้มข้น 5 % ส่วน กานพลู (Eugenia caryophyllata Thunb) สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา (Saccharomyces cervisiae, Alternaria sp., Aspergillus spp, Curvularia sp., Fusarium sp, ได้ และหอม (Eleutherine palmaetolia Murr.) สามารถยับยั้ง A. niger ได้

เกษม (2528) รายงานว่า จากการทดลองใช้โป๊ยกั๊ก สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา 20 ชนิด โดยให้ค่า ED_{50} ที่ต่ำกว่า 20,000 ppm. เชื้อราเหล่านี้ได้แก่ Absidia spinosa Lendn., Choanephora cucurbitarum (Berk. & Rav.) Thaxt., Phytophthora sp., Pythium aphanidermatum (Eds.) Fitz., Rhizopus microsporus Ehrenb. ex Corda., Ceratocystis paradoxa Ellis & Halst., Saccharomyces 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. emend Synd. & Hans., Geotrichum candidum Pers., Melanconium fuligineum (Scrib. & Viala.) Cav., Myrothecium roridum Tode ex Fr., Sclerotium rolfsii Sacc., Pleurotus ostreatus (Jacq. ex Fr.) Kummer., Tricholoma crassum (Fr.) Staude., Thanatephorus cucumeris (Frank) Donk., Volvariella volvacea (Bull. ex Fr.) singer. ส่วนเชื้อ Ustilago maydis (Dc.) Corda. นั้นเจริญได้เล็กน้อยมีค่า ED_{50} เท่ากับ 28,000 ppm. พืชสมุนไพรที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งรองลงมาจากโป๊ยกั๊ก ได้แก่ เทียนขาว, ตะไคร้ และกานพลู โดยสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา 20 ชนิดเช่นกัน แต่ต่างกันที่เปอร์เซนต์การยับยั้ง และระดับความเข้มข้นของสมุนไพร

เมื่อใช้สารสกัดจากโป๊ยกั๊ก ที่ได้จากการสกัดด้วยแอลกอฮอล์ในอาหาร PDA ที่ระดับความเข้มข้น 3,000 ppm. และ 6,000 ppm. สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา D. maydis ได้ดีที่สุด โดยมีเปอร์เซนต์การยับยั้งเท่ากับ 88.41 และจากการแช่รากกล้าข้าวโพดในสารสกัดจากโป๊ยกั๊กที่มีความเข้มข้น 5, 10, 20, 40, 80, 160 และ 320 ppm. เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ก่อนการปลูกเชื้อบนใบพืชด้วย spore suspension ของเชื้อรา D. maydis ปรากฏว่าไม่สามารถป้องกันการเกิดโรคใบไหม้ได้ และเมื่อนำสารสกัดจากโป๊ยกั๊กที่สกัดด้วยการต้มในน้ำร้อนและด้วยแอลกอฮอล์ที่ระดับความเข้มข้น 750, 1,500, 3,000 และ 6,000 ppm. ไปฉีดพ่นกล้าข้าวโพดในระยะเวลา 1,3 และ 5 วันก่อนปลูกเชื้อด้วย spore suspension ของเชื้อ D. maydis โดยใช้ความเข้มข้น 3,000 และ 6,000 ppm. สามารถทำให้พืชเกิดโรคได้ต่ำสุด รองลงมาได้แก่ที่ 1,500 และ 750 ppm. ตามลำดับ ประสิทธิภาพของสารสกัดในการควบคุมโรคจะลดน้อยลง เมื่อระยะเวลาการฉีดพ่นมากขึ้น คือ เมื่อฉีดพ่น 1 วัน ก่อนการปลูกเชื้อมีผลทำให้การเกิดโรคน้อยกว่าเมื่อใช้ 3 วัน และ 5 วัน ตามลำดับ (เกษม, 2528)

ชัยวัฒน์ (2528) รายงานผลการทดลองจากการนำพืชสมุนไพรและเครื่องเทศ 16 ชนิด : กานพลู (Eugenia caryophyllata Thunb.), ขิงแก่(Zingiber officinale Rose.), ขี้เหล็ก (Cassia siamea L.), เจตมูลเพลิงแดง (Plumbago indica L.),

ชะอมเทศ (Glycyrrhiza glabra L.), ดอกจันทร์ (Myristica fragrans L.), ดีปลี (Piper longum L.), เทียนขาว (Carum carvi L.) ใบกระวาน (Laurus nobilis L.), โป๊ยกั๊ก (Illicium verum Hook. f.), พลู (Piper betle L.), พิลังกาสา (Ardisia colorata Roxb.), พริกไทยดำ (Piper nigrum L.), พริกหอม (Pimenta dioica L.), หนุมานประสานกาย (Schefflera venulosa Harms.), อบเชย (Cinnamonum iners Bl.) มาทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา ในสกุล Aspergillus 12 ชนิด : A. auricomus, A. fischeri, A. flavus, A. fumigatus, A. nidulans, A. niger, A. sydowi, A. terreus, A. terricola, A. ustus, A. versicolor บน PDA ผสมผงพืชสมุนไพรในอัตราความเข้มข้น 5 ระดับ คือ 10,000, 30,000, 50,000, 70,000 และ 90,000 ppm. ตามลำดับ ปรากฏว่า พลู เป็นสมุนไพรที่ยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้ดีที่สุด โดยยับยั้งอย่างสมบูรณ์ที่ทุกระดับความเข้มข้น รองลงมาได้แก่ กานพลู และ พริกหอม ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่า สมุนไพรบางชนิดส่งเสริมการเจริญของเชื้อราได้ โดยหนุมาณประสานกายเป็นสมุนไพรที่ส่งเสริมการเจริญของเชื้อราที่ใช้ทดสอบทุกชนิด รองลงมาได้แก่ ขี้เหล็ก เจตมูลเพลิงแดงและพิลังกาสา และโป๊ยกั๊กให้ผลยับยั้งการเจริญของเชื้อรา Aspergillus spp.ที่ใช้ทดสอบได้ 11 ชนิด โดยที่ระดับตั้งแต่ 10,000 ppm. ขึ้นไปสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา A. ustus ได้ดี โดยมีค่า ED_{50} เท่ากับ 21,780 ppm และช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของเชื้อรา A. niger

อุปกรณ์และวิธีการ

ทำการทดสอบที่ตึกปฏิบัติการเกษตร 2 ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า วิทยาเขตเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง ทำการทดลอง ระหว่างเดือน สิงหาคม 2528 - กุมภาพันธ์ 2529

เชื้อราที่ใช้ทดสอบกับพืชสมุนไพร (โป๊ยกั๊ก : star anise (Illicium verum Hook. f.) โดยใช้ส่วนผล)ได้แก่

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 (Ahlb.) 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 ของเชื้อราและการปลูกเชื้อราบนอาหารผสมผงโป๊ยกั๊ก

เตรียม inoculum ของเชื้อราที่จะใช้ทดสอบ จากเชื้อราที่เจริญในหลอดอาหารลงเลี้ยงบน PDA (Potato dextose Agar)โดยย้ายเชื้อจากหลอดอาหารลงเลี้ยงบนอาหาร PDA ในจานเลี้ยงเชื้อที่มีอาหาร 25 มิลลิลิตรต่อจาน เมื่อเชื้อราเจริญสร้างโคโลนีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 เซนติเมตร ใช้ Cork borrer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.70 เซนติเมตร ตัดเส้นใยที่บริเวณขอบโคโลนี พร้อมทั้งวุ้นอาหาร ออกเป็นชิ้นกลมแล้วจึงใช้เข็ม

เชื้อขึ้นวุ้นไปปลูกเชื้อลงตรงกลางจนเลี้ยงเชื้อที่มีอาหาร PDA ผสมผงโปยกั๊ก

2. การเตรียมอาหาร PDA ผสมผงโปยกั๊ก

เตรียมอาหาร PDA ให้มีผงโปยกั๊กผสมในอัตราส่วนความเข้มข้น 10,000 , 20,000, 40,000 และ 50,000 ppm โดยชั่งผงโปยกั๊กที่บดละเอียดแล้ว ให้ได้น้ำหนัก 1, 2, 3, 4 และ 5 กรัม แล้วนำไปใส่ลงในขวดอาหารเลี้ยงเชื้อแต่ละขวด เตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (น้ำต้มจากหัวมันฝรั่ง 200 กรัม, dextose 20 กรัม และวุ้นผง 17 กรัม ต่อน้ำกลั่น 1,000 มิลลิลิตร) นำอาหาร PDA ที่เตรียมได้ขณะยังร้อนเทใส่ขวดที่มีผงโปยกั๊ก 1, 2, 3, 4 และ 5 กรัม ตามลำดับให้แต่ละขวดมีปริมาตร 100 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันก็จะได้อาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่มีส่วนผสมของผงโปยกั๊ก ในอัตราความเข้มข้น 10,000, 20,000, 30,000, 40,000 และ 50,000 ppm นำอาหารเลี้ยงเชื้อในขวดที่เตรียมได้ดังกล่าว ไปนึ่งฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งความดันที่ 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว อุณหภูมิ 121 องศาเซียลเซียส เป็นเวลา 20 นาที ทิ้งไว้จนอุณหภูมิลดลงเหลือ 45-50 องศาเซียลเซียส จึงนำอาหารมาเทใส่จานเลี้ยงเชื้อ ทำ 4 ซ้ำ ในแต่ละความเข้มข้นเพื่อใช้ปลูกเชื้อราที่ต้องการทดสอบการเจริญเติบโตบนอาหารเหล่านี้ต่อไป

3. การตรวจและบันทึกผลการทดลอง

วัดการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อราแต่ละชนิดที่เจริญบนอาหาร PDA ผสมผงโปยกั๊กในจานทดลอง โดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนีที่เจริญในแนวราบ โดยทำการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design, 4 ซ้ำ ที่ระดับความเข้มข้นของอาหาร PDA ผสมผงโปยกั๊กต่างกัน 6 Treatments ดังนี้ 0 ppm (Control), 10,000 ppm, 20,000 ppm, 30,000 ppm, 40,000 ppm และ 50,000 ppm ตามลำดับ แล้วคำนวณหาเปอร์เซนต์การยับยั้งการเจริญเติบโต โดยคำนวณได้จากสูตร % การยับยั้งการเจริญเติบโต = ค่าเฉลี่ยของเส้นผ่าศูนย์กลางโคลนีของเชื้อราบนอาหาร PDA ไม่ผสมผงโปยกั๊ก (oppm) - ค่าเฉลี่ยของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราบนอาหาร PDA ผสมผงโปยกั๊ก/ค่าเฉลี่ยของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราบนอาหาร PDA ไม่ผสมผงโปยกั๊ก (oppm) × 100

ภาพที่ 1 ตัวอย่างแห้งและตัวอย่างบดละเอียดของโป๊ยกั๊ก (Illicium verum)

ผลการทดลอง

จากการทดสอบประสิทธิภาพของผงโป๊ยกั๊ก ที่มีอิทธิพลต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา Aspergillus auricomus (Gueguen) Saito ได้ดีที่สุดที่ระดับความเข้มข้น 30,000 ถึง 50,000 ppm มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี 0.73, 0.70 และ 0.70 เซนติเมตร ตามลำดับในขณะที่เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของราบนอาหาร PDA ที่ไม่ผสมผงพืชสมุนไพร (oppm.) มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี 6.94 เซนติเมตร และสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของราได้ 89.48, 89.91 และ 89.91 เปอร์เซนต์ ตามลำดับรองลงมาคือที่ระดับความเข้มข้น 20,000 ppm ได้ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี 0.94 เซนติเมตร และสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของราได้ 86.46 เปอร์เซนต์ สำหรับระดับความเข้มข้นของพืชสมุนไพรที่ยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้น้อยที่สุด ได้แก่ ที่ระดับ 10,000 ppm มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี 2.90 เซนติเมตร และสามารถยับยั้งการเจริญของราได้ 58.21 เปอร์เซนต์ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 1, ภาพที่ 2)

ตารางที่ 1 แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีและ % การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา Aspergillus auricomus บนอาหาร PDA ผสมผงโป๊ยกั๊กที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ (ppm) เมื่ออายุ 8 วัน

Replication / treatment (ppm)	I	II	III	IV	total	$\bar{x}$	% การยับยั้งการเจริญเติบโต
0	7.00	7.00	7.30	6.45	27.75	6.94	-
10,000	2.90	3.70	2.40	2.60	11.60	2.90	58.21
20,000	1.55	0.80	0.70	0.70	3.75	0.94	86.46
30,000	0.80	0.70	0.70	0.70	2.90	0.73	89.48
40,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	89.91
50,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	89.91
รวม	13.65	13.60	12.50	11.85	51.60	12.91	-

C.V. (%) = 2.45

LSD 0.05 = 0.48

LSD 0.01 = 0.66

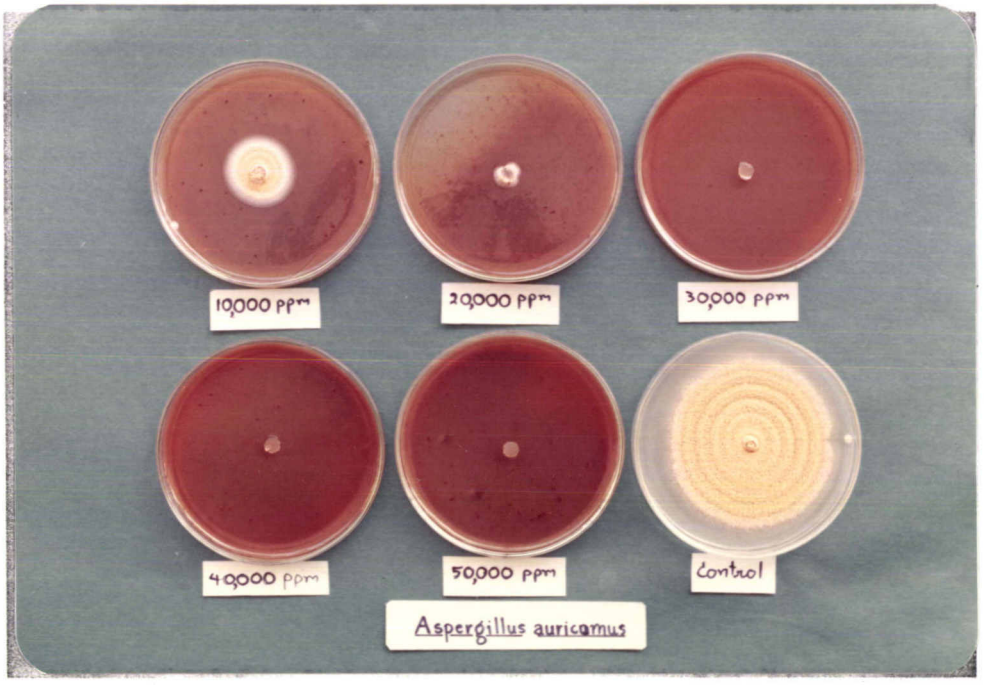
ตารางที่ 2 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา A. auricomus

ANOV

SOV	df	SS	MS	F ratio	F table 1 %	F table 5 %
Replication	3	0.39	0.13	1.30^{NS}	5.42	3.29
Treatment	5	124.75	24.95	249.50^{**}	4.56	2.90
Error	15	1.48	0.10	-	-	-
TOTAL	23	126.62	-	-	-	-

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับ 1 %



ภาพที่ 2 การเจริญของเชื้อรา Aspergillus auricomus บนอาหาร PDA ผสมผงโป๊ยกั๊กที่ระดับความเข้มข้น 10,000, 20,000, 30,000, 40,000 และ 50,000 ppm และบนอาหาร PDA ที่ไม่ผสมผงโป๊ยกั๊ก (Control)

ในเชื้อรา Aspergillus candidus Link.ปรากฏว่า โป๊ยกั๊ก สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ดีที่สุดที่ระดับความเข้มข้น 50,000 ppm มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี 1.68 เซนติเมตรในขณะที่เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของราบนอาหาร PDA ที่ไม่ผสมผงพืชสมุนไพร (oppm) มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี 3.11 เซนติเมตร และสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของราได้ 45.98 % รองลงมา คือ ที่ระดับ 40,000, 30,000 และ 20,000 ppm ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี 1.79, 1.90 และ 2.13 เซนติเมตร ตามลำดับ และเปอร์เซนต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของราเท่ากับ 42.44, 38.91 และ 31.51 เปอร์-เซนต์ ตามลำดับอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนระดับความเข้มข้นของพืชสมุนไพรที่ยับยั้งการเจริญของราได้น้อยที่สุด ได้แก่ ที่ระดับ 10,000 ppm. มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี 2.38 เซนติเมตร และสามารถยับยั้งการเจริญของราได้ 23.47 เปอร์เซนต์ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 3 ภาพที่ 3)

ตารางที่ 3 แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีและ % การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา Aspergillus candidus บนอาหาร PDA ผสมผงโป๊ยกั๊กที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ (ppm) เมื่ออายุ 18 วัน

Replication / treatment (ppm)	I	II	III	IV	total	$\bar{x}$	% การยับยั้งการเจริญเติบโต
0	3.00	3.35	3.10	3.00	12.45	3.11	-
10,000	2.40	2.40	2.20	2.50	9.50	2.38	23.47
20,000	2.20	2.10	2.00	2.20	8.50	2.13	31.51
30,000	1.90	2.00	1.90	1.80	7.60	1.90	38.91
40,000	1.80	1.70	1.90	1.75	7.15	1.79	42.44
50,000	1.70	1.70	1.90	1.40	6.70	1.68	45.98
รวม	13.00	13.25	13.00	12.65	51.9	12.99	-

C.V. (%) = 1.09

LSD 0.05 = 0.21

LSD 0.01 = 0.29

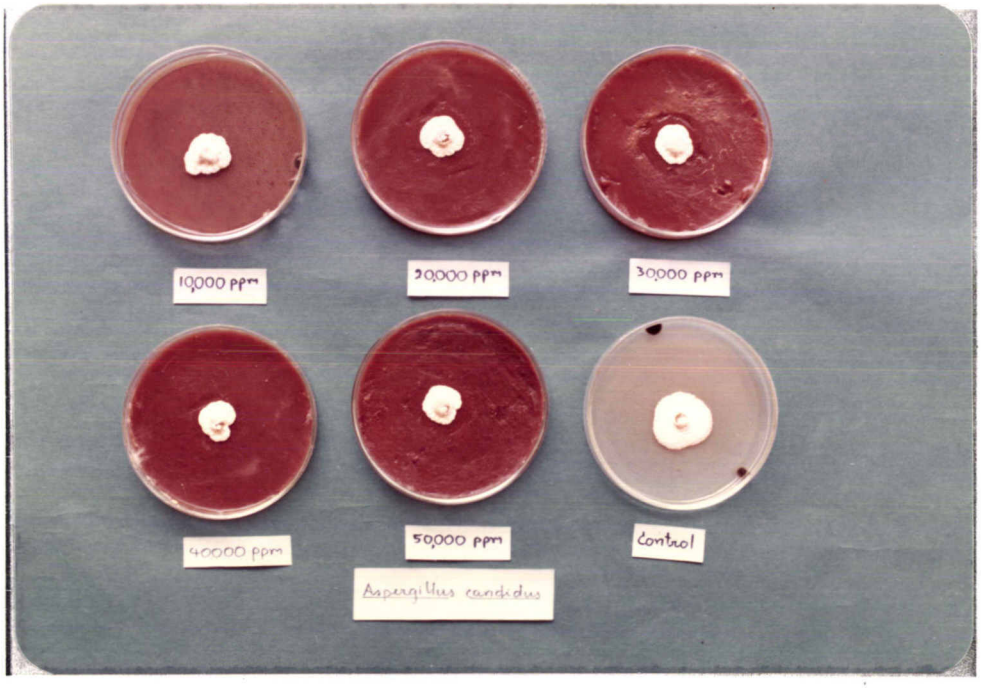
ตารางที่ 4 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา A. candidus

ANOV

SOV	df	SS	MS	F ratio	F table 1 %	F table 5 %
Replication	3	0.03	0.01	0.50^{NS}	5.42	3.29
treatment	5	5.59	1.12	56.00^{**}	4.56	2.90
Error	15	0.29	0.02	-	-	-
total	23	5.91	-	-	-	-

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับ 1 %



ภาพที่ 3 การเจริญของเชื้อรา Aspergillus candidus บนอาหาร PDA ผสมผงโป๊ยกั๊กที่ระดับความเข้มข้น 10,000, 20,000, 30,000, 40,000 และ 50,000 ppm และบนอาหาร PDA ที่ไม่ผสมผงโป๊ยกั๊ก (Control)

เชื้อรา Aspergillus fischeri Wehmer. ปรากฏว่า โปยกั๊ก สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้ดีที่สุดที่ระดับความเข้มข้น 40,000 ถึง 50,000 ppm มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี 0.7 เซนติเมตร ในขณะที่เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของราบนอาหาร PDA ที่ไม่ผสมผงพืชสมุนไพร (oppm) มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี 5.81 เซนติเมตร และสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของราได้ 87.95 เปอร์เซนต์ รองลงมาคือที่ระดับ 30,000 ppm มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี 1.30 เซนติเมตร และสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของราได้ 77.62 เปอร์เซนต์ ส่วนระดับความเข้มข้นของพืชสมุนไพรที่ยับยั้งการเจริญของราได้ต่ำที่สุด คือที่ระดับ 20,000 และ 10,000 ppm มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี 5.28 และ 5.70 เซนติเมตร ตามลำดับ และสามารถยับยั้งการเจริญของราได้ 9.12 และ 1.89 เปอร์เซนต์ ตามลำดับอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 5, ภาพที่ 4)

ตารางที่ 5 แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี (ซ.ม.) และ % การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา Aspergillus fischeri บนอาหาร PDA ผสมผงโป๊ยกั๊กที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ (ppm) เมื่ออายุ 9 วัน

Replication / treatment (ppm)	I	II	III	IV	total	$\bar{x}$	% การยับยั้งการเจริญเติบโต
0	6.10	5.85	5.70	5.60	23.25	5.81	-
10,000	5.70	5.80	5.70	5.60	22.8	5.70	1.89
20,000	5.20	5.40	4.95	5.55	21.1	5.28	9.12
30,000	1.50	1.20	1.10	1.40	5.20	1.30	77.62
40,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	87.95
50,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	87.95
รวม	19.90	19.65	18.85	19.55	77.95	19.49	-

C.V. (%) = 0.79

LSD 0.05 = 0.23

LSD 0.01 = 0.32

ตารางที่ 6 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา A. fischeri

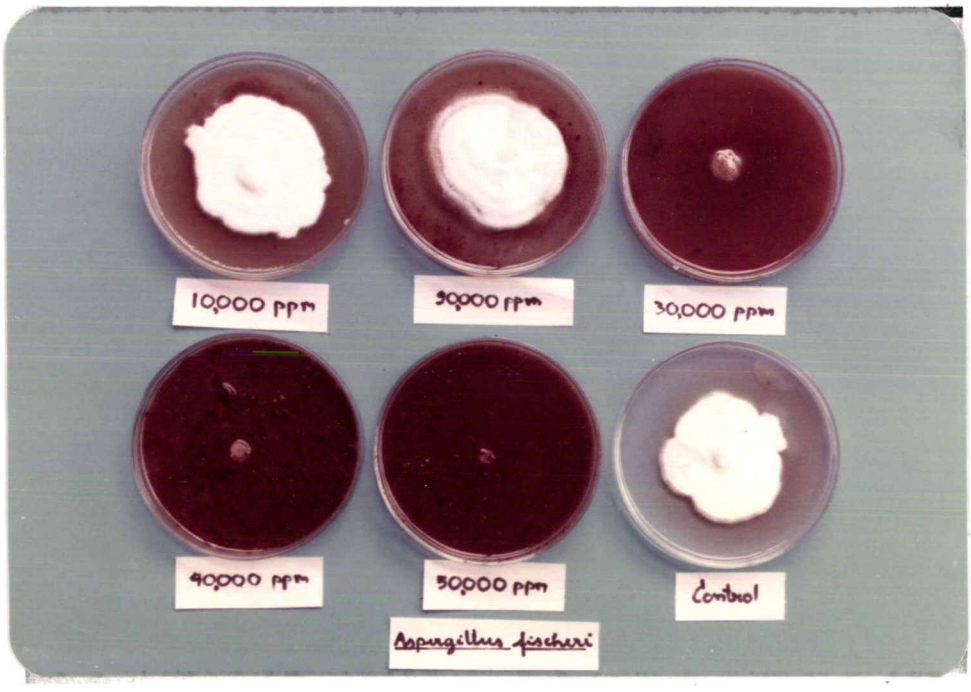
ANOV

SOV	df	SS	MS	F ratio	F table 1 %	F table 5 %
Replication	3	0.10	0.03	1.25^{NS}	5.42	3.29
treatment	5	133.90	26.78	$1,115.83^{**}$	4.56	2.90
Error	15	0.37	0.024	-	-	-
total	23	134.36	-	-	-	-

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับ 1 %

100355



ภาพที่ 4 การเจริญของเชื้อรา Aspergillus fischeri บนอาหาร PDA ผสมผงโป๊ยกั๊กที่ระดับความเข้มข้น 10,000, 20,000, 30,000, 40,000 และ 50,000 ppm และบนอาหาร PDA ที่ไม่ผสมผงโป๊ยกั๊ก

เชื้อรา Aspergillus flavus Link. ปรากฏว่า โป๊ยกั๊ก สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้ดีที่สุดที่ระดับความเข้มข้น 30,000 ถึง 50,000 ppm มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลาง-โคโลนี 0.75 , 0.70 และ 0.70 เซนติเมตร ตามลำดับในขณะที่เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี ของราบนอาหาร PDA ที่ไม่ผสมผงพืชสมุนไพร (oppm) มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี 4.90 เซนติเมตร และสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของราได้ 84.69, 85.71และ 85.71 เปอร์เซนต์ ตามลำดับอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติรองลงมาคือที่ระดับ 20,000 ppm มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี 1.38 เซนติเมตรและสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตได้ 71.84 เปอร์เซนต์ ส่วนระดับเข้มข้นของพืชสมุนไพรที่ยับยั้งการเจริญของราได้น้อยที่สุด ได้แก่ ที่ระดับ 10,000 ppm. มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี 3.50 เซนติเมตร และสามารถยับยั้งการเจริญของราได้ 28.57 เปอร์เซนต์ตามลำดับอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 7, ภาพที่ 5)

ตารางที่ 7 แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีและ % การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา Aspergillus flavus บนอาหาร PDA ผสมผงโป๊ยกั๊กที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ (ppm) เมื่ออายุ 6 วัน

Treatment (ppm) \ Replication	I	II	III	IV	total	$\bar{x}$	% การยับยั้งการเจริญเติบโต
0	5	4.90	5.10	4.60	19.60	4.90	-
10,000	2.80	3.50	4.00	3.70	14.00	3.50	28.57
20,000	1.80	1.50	1.30	0.90	5.50	1.38	71.84
30,000	0.70	0.80	0.80	0.70	3.00	0.75	84.69
40,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	85.71
50,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	85.71
รวม	11.70	12.10	12.6	11.30	47.70	11.93	-

C.V. (%) = 2.37

LSD 0.05 = 0.43

LSD 0.01 = 0.59

ตารางที่ 8 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา A. flavus

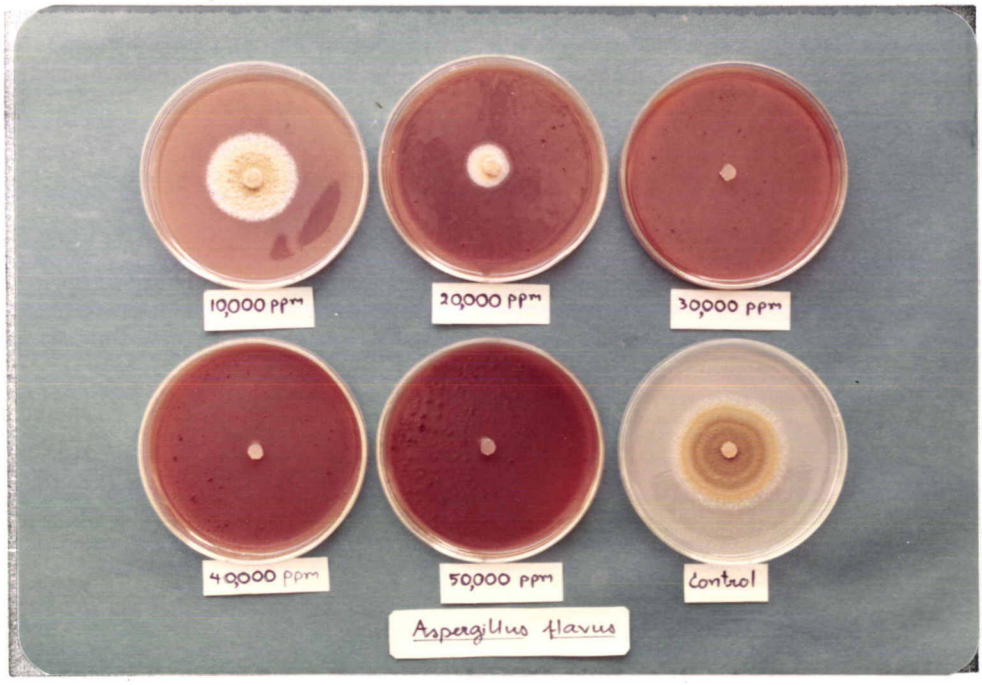
SOV	df	SS	MS	F ratio	F table 1 %	F table 5 %
Replication	3	0.16	0.05	0.63^{NS}	5.42	3.29
treatment	5	63.97	12.79	159.88^{**}	4.56	2.90
Error	15	1.20	0.08	-	-	-
TOTAL	23	65.33	-	-	-	-

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับ 1 %

13850

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



ภาพที่ 5 การเจริญของเชื้อรา Aspergillus flavus บนอาหารPDA ผสมผงโป๊ยกั๊กที่ระดับความเข้มข้น 10,000, 20,000, 30,000, 40,000 และ 50,000 ppm และบนอาหาร PDA ที่ไม่ผสมผงโป๊ยกั๊ก (Control)

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง

เชื้อรา Aspergillus fumigatus Freseniusปรากฏว่าโปยกั๊ก สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ดีที่สุดที่ระดับความเข้มข้น 40,000 ถึง 50,000 ppm ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี 0.96 และ 0.78 เซนติเมตร ตามลำดับในขณะที่เส้นผ่าศูนย์กลาง - โคโลนีของราบนอาหาร PDA ที่ไม่ผสมผงพืชสมุนไพร (oppm) มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโค-โลนี 5.68 เซนติเมตร และสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของรา83.10%เปอร์เซนต์ ตามลำดับอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ รองลงมาคือที่ระดับ 30,000 และ 20,000 ppm มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี 1.29 และ 1.49 เซนติเมตรและสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของราได้ 77.29 และ 73.77 เปอร์เซนต์ตามลำดับอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ส่วนระดับความเข้มข้นของพืชสมุนไพรที่ยับยั้งการเจริญเติบโตได้ต่ำสุดที่ระดับความเข้มข้น 10,000 ppm มีเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี 3.06 เซนติเมตร โดยสามารถยับยั้งการเจริญของราได้ 46.13 เปอร์เซนต์ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 9, ภาพที่ 6)

ตารางที่ 9 แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีและ % การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา Asperaillus fumigatus บนอาหาร PDA ผสมผงโป่ยก๊กที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ (ppm) เมื่ออายุ 8 วัน

Replication / treatment (ppm)	I	II	III	IV	total	$\bar{x}$	% การยับยั้งการเจริญเติบโต
0	5.70	5.60	5.80	5.60	22.7	5.68	-
10,000	4.40	3.50	1.90	2.25	12.25	3.06	46.13
20,000	2.00	1.40	1.35	1.20	5.95	1.49	73.77
30,000	1.35	1.45	0.90	1.45	5.15	1.29	77.29
40,000	1.55	0.70	0.70	0.90	3.85	0.96	83.10
50,000	0.80	0.70	0.70	0.90	3.10	0.78	86.27
รวม	15.8	13.35	11.35	12.50	53.000	13.26	-

C.V. (%) = 3.37

LSD 0.05 = 0.67

LSD 0.01 = 0.93

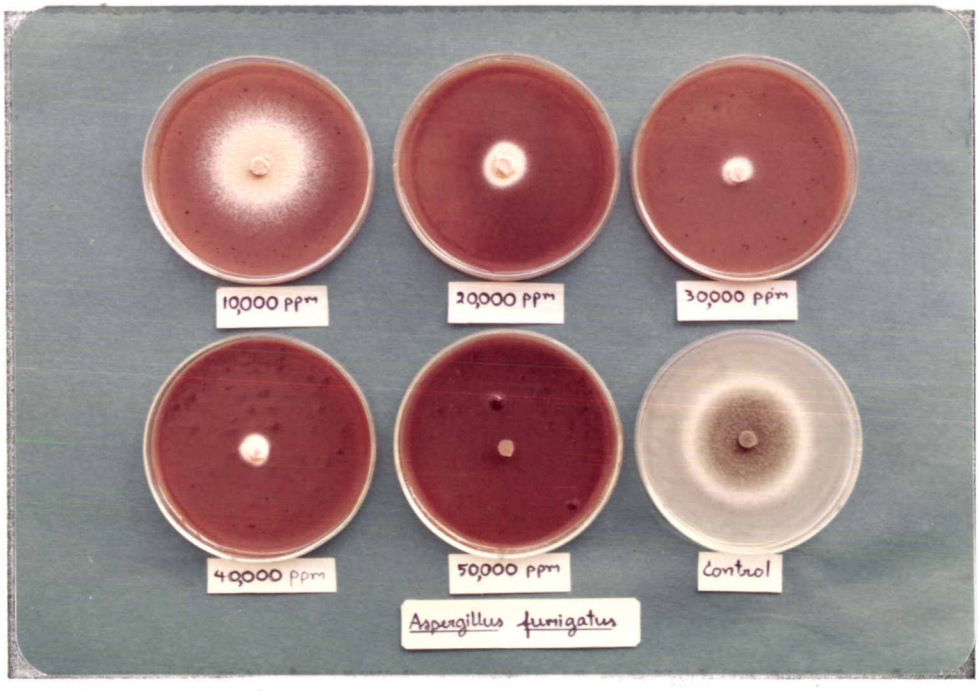
ตารางที่ 10 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา A. fumigatus

ANOV

SOV	df	SS	MS	F ratio	F table 1 %	F table 5 %
Replication	3	1.78	0.59	2.59^{NS}	5.42	3.29
treatment	5	70.87	14.18	70.90^{**}	4.56	2.90
Error	15	3.03	0.20	-	-	-
total	23	75.70	-	-	-	-

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับ 1 %



ภาพที่ 6 การเจริญของเชื้อรา Aspergillus fumigatus บนอาหาร PDA ผสมผงโปรยักกที่ระดับความเข้มข้น 10,000, 20,000, 30,000, 40,000 และ 50,000 ppm และบนอาหาร PDA ที่ไม่ผสมผงโปรยักก (Control)

เชื้อรา Aspergillus nidulans Eidam. ปรากฏว่า โปยักสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้ดีที่สุดที่ระดับความเข้มข้น 20,000 ถึง 50,000 ppm มีค่า เฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี 0.70 เซนติเมตร ในขณะที่เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของราบนอาหาร PDA ที่ไปผสมผงพืชสมุนไพร (oppm) มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี 3.79 เซนติเมตร และสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของราได้ 81.53 เปอร์เซนต์ รองลงมาคือที่ระดับความเข้มข้น 10,000 ppm มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี 0.90 เซนติเมตรและสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของราได้ 76.25 เปอร์เซนต์อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 11, ภาพที่ 7)

ตารางที่ 11 แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีและ % การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา Aspergillus nidulans บนอาหาร PDA ผสมผงโป๊ยกั๊กที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ (ppm) เมื่ออายุ 8 วัน

Replication / treatment (ppm)	I	II	III	IV	total	$\bar{x}$	% การยับยั้งการเจริญเติบโต
0	3.75	4.10	3.80	3.50	15.15	3.79	-
10,000	0.80	1.40	0.70	0.70	3.60	0.90	76.25
20,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	81.53
30,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	81.53
40,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	81.53
50,000	0.70	0.70	0.70	7.00	2.80	0.70	81.53
รวม	7.35	8.30	7.30	7.00	29.95	7.49	-

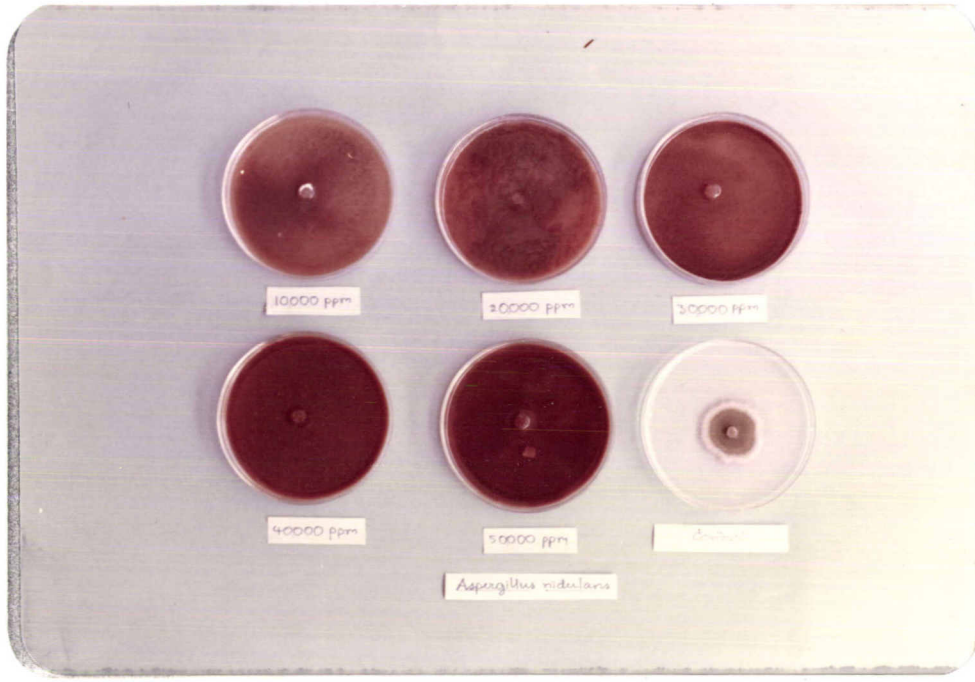
C.V. (%) = 2.31
LSD 0.05 = 0.26
LSD 0.36 = 0. 36

ตารางที่ 12 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา A. nidulans

ANOV

SOV	df	SS	MS	F ratio	F table 1 %	F table 5 %
Replication	3	0.15	0.05	1.67^{NS}	5.42	3.29
treatment	5	31.08	62.16	207.20^{**}	4.56	2.90
Error	15	0.37	0.03	-	-	-
total	23	31.60	-	-	-	-

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ
** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับ 1 %



ภาพที่ 7 การเจริญของเชื้อรา Aspergillus nidulans บนอาหาร PDA ผสมผงโป๊ยกั๊กที่ระดับความเข้มข้น 10,000, 20,000, 30,000, 40,000 และ 50,000 ppm และบนอาหาร PDA ที่ไม่ผสมผงโป๊ยกั๊ก (Control)

เชื้อรา Aspergillus niger van Tieghem ปรากฏว่า โปยักก สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้ดีที่สุดที่ระดับความเข้มข้น 20,000 ถึง 50,000 ppm มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี 0.70 เซนติเมตร ในขณะที่เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของราบนอาหาร PDA ที่ไม่ผสมผงพืชสมุนไพร (oppm) มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี 6.31 เซนติเมตรและสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของราได้ 88.91 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ รองลงมาคือที่ระดับความเข้มข้น 10,000 ppm มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี 0.73 และสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของราได้ 88.43 เปอร์เซนต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 13, ภาพที่ 8)

ตารางที่ 13 แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีและ % การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา Aspergillus niger บนอาหาร PDA ผสมผงโป๊ยกั๊กที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ (ppm) เมื่ออายุ 8 วัน

Replication / treatment (ppm)	I	II	III	IV	total	$\bar{x}$	% การยับยั้งการเจริญเติบโต
0	6.45	6.30	6.30	6.20	25.25	6.31	-
10,000	0.70	0.80	0.70	0.70	2.90	0.73	88.43
20,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	88.91
30,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	88.91
40,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	88.91
50,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	88.91
รวม	9.95	9.90	9.80	9.70	39.35	9.84	-

C.V. (%) = 0.56

LSD 0.05 = 0.80

LSD 0.11 = 0.11

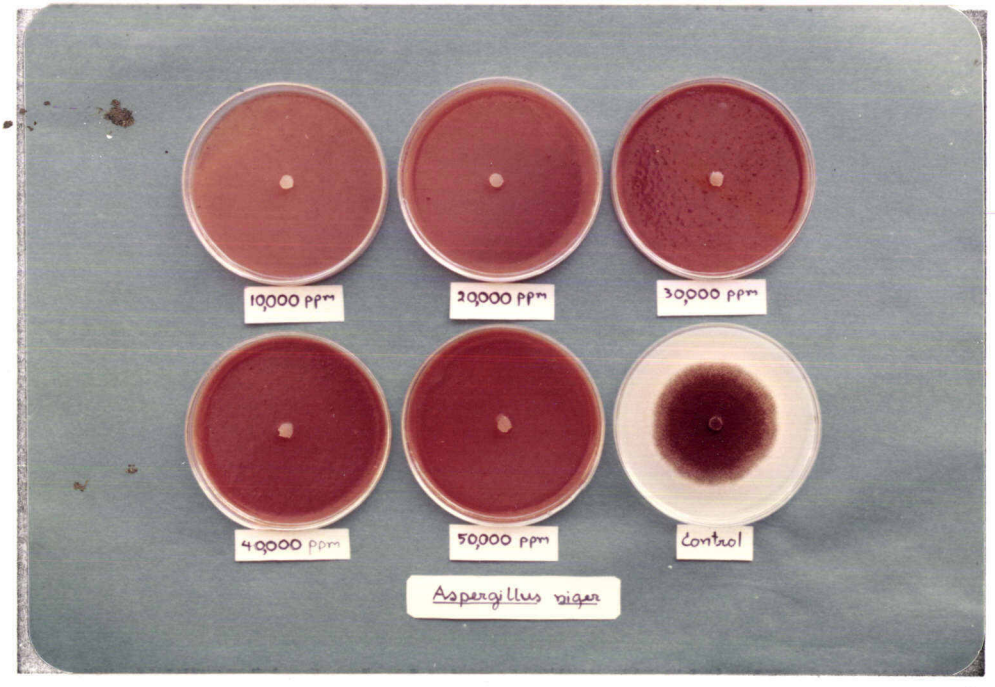
ตารางที่ 14 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา A. niger

ANOV

SOV	df	SS	MS	F ratio	F table 1 %	F table 5 %
Replication	3	0.003	0.001	0.33^{NS}	5.42	3.29
treatment	5	104.81	20.96	6986.67^{**}	4.56	2.90
Error	15	0.04	0.003	-	-	-
total	23	104.85	-	-	-	-

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับ 1 %



ภาพที่ 8 การเจริญของเชื้อรา Aspergillus niger บนอาหาร PDA ที่ผสมผงโปรยักที่ระดับความเข้มข้น 10,000, 20,000, 30,000, 40,000 และบนอาหาร PDA ที่ไม่ผสมผงโปรยัก (Control)

เชื้อรา Aspergillus oryzae (Ahlb.) Cohn ปรากฏว่า โปยักกสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตได้ดีที่สุดที่ระดับความเข้มข้น 30,000 ถึง 50,000 ppm มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี 0.70 เซนติเมตร ในขณะที่เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของราบนอาหาร PDA ที่ไม่ผสมพืชสมุนไพร (oppm) มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี 4.91 เซนติเมตร และสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของราได้ 5.74 เปอร์เซนต์ รองลงมาคือที่ระดับความเข้มข้น 20,000 ppm มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี 1.74 เซนติเมตร และสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตได้ 64.56 เปอร์เซนต์ ส่วนระดับความเข้มข้นของพืชสมุนไพรที่ยับยั้งการเจริญของราได้น้อยที่สุด ได้แก่ที่ระดับ 10,000 ppm. มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี 3.68 เซนติเมตร และสามารถยับยั้งการเจริญของราได้ 25.05 เปอร์เซนต์ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 15, ภาพที่ 9)

ตารางที่ 15 แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีและ % การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา Aspergillus oryzae บนอาหาร PDA ผสมผงโป๊ยกั๊กที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ (ppm) เมื่ออายุ 6 วัน

Replication / treatment (ppm)	I	II	III	IV	total	$\bar{x}$	% การยับยั้งการเจริญเติบโต
0	5.00	4.60	5.05	5.00	19.65	4.91	-
10,000	3.50	3.55	4.65	3.00	14.70	3.68	25.05
20,000	1.80	1.45	1.00	2.70	6.95	1.74	64.56
30,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	85.74
40,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	85.74
50,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	85.74
รวม	12.40	11.70	12.80	12.80	49.70	12.43	-

C.V (%) = 3.60

LSD 0.05 = 0.67

LSD 0.01 = 0.93

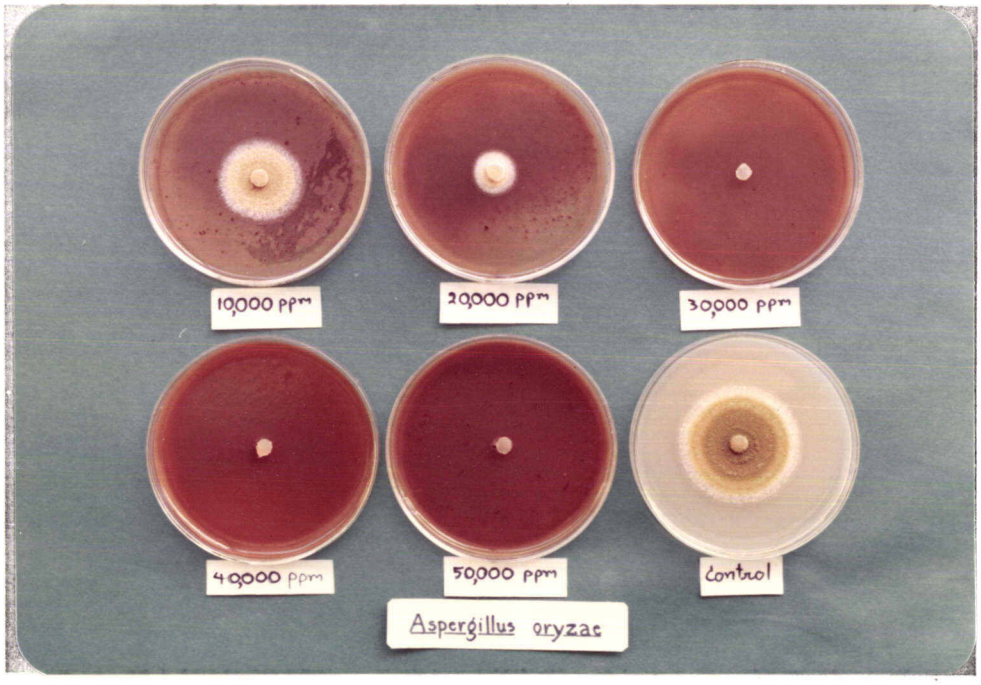
ตารางที่ 16 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา A. oryzae

ANOV

SOV	df	SS	MS	F ratio	F table 1 %	F table 5 %
Replication	3	0.14	0.05	0.25^{NS}	5.42	3.29
treatment	5	65.59	13.12	65.60^{**}	4.56	2.90
Error	15	2.99	0.20	-	-	-
total	23	68.72	-	-	-	-

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับ 1 %



ภาพที่ 9 การเจริญของเชื้อรา Aspergillus oryzae บนอาหาร PDA ผสมผงโปยกั๊กที่ระดับความเข้มข้น 10,000, 20,000, 30,000, 40,000 และ 50,000 ppm และบนอาหาร PDA ที่ไม่ผสมผงโปยกั๊ก (Control)

เชื้อรา Aspergiltus sydowi (Bain & Sart)Thom & Church ปรากฏว่าโปร่งกั๊ก สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตได้ดีที่สุดที่ระดับความเข้มข้น 50,000 ppm มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี 0.78 เซนติเมตร ในขณะที่เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของราบนอาหาร PDA ที่ไม่ผสมผงพืชสมุนไพร (oppm) มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี 5.90 เซนติเมตรและสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตได้ 86.78 เปอร์เซนต์ รองลงมาคือที่ระดับความเข้มข้น 40,000 , 30,000 และ 20,000 ppm. มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี 1.34, 1.75 และ 2.78 เซนติเมตร ตามลำดับและสามารถยับยั้งการเจริญของราได้ 77.29, 70.34 และ 52.88 เปอร์เซนต์ตามลำดับอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนระดับความเข้มข้นของพืชสมุนไพร ที่ยับยั้งการเจริญของราได้ต่ำที่สุด ได้แก่ ที่ระดับ 10,000 ppm มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี 3.90 เซนติเมตร และสามารถยับยั้งการเจริญของราได้ 33.90 เปอร์เซนต์ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 17, ภาพที่ 10)

ตารางที่ 17 แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีและ % การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา Aspergillus sydowi บนอาหาร PDA ผสมผงโป๊ยกั๊กที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ (ppm) เมื่ออายุ 11 วัน

Replication / treatment (PPM)	I	II	III	IV	total	$\bar{X}$	% การยับยั้งการเจริญเติบโต
0	6.20	5.45	5.8	6.15	23.60	5.90	-
10,000	4.50	3.90	3.50	3.70	15.60	3.90	33.90
20,000	3.10	2.10	3.00	2.9	11.10	2.78	52.88
30,000	1.70	2.10	1.70	1.50	7.00	1.75	70.34
40,000	1.50	1.60	1.00	1.25	5.35	1.34	77.29
50,000	0.90	0.80	0.70	0.70	3.10	0.78	86.78
รวม	17.90	15.95	15.70	16.20	65.75	16.45	-

C.V. (%) = 1.92

LSD 0.05 = 0.48

LSD 0.01 = 0.66

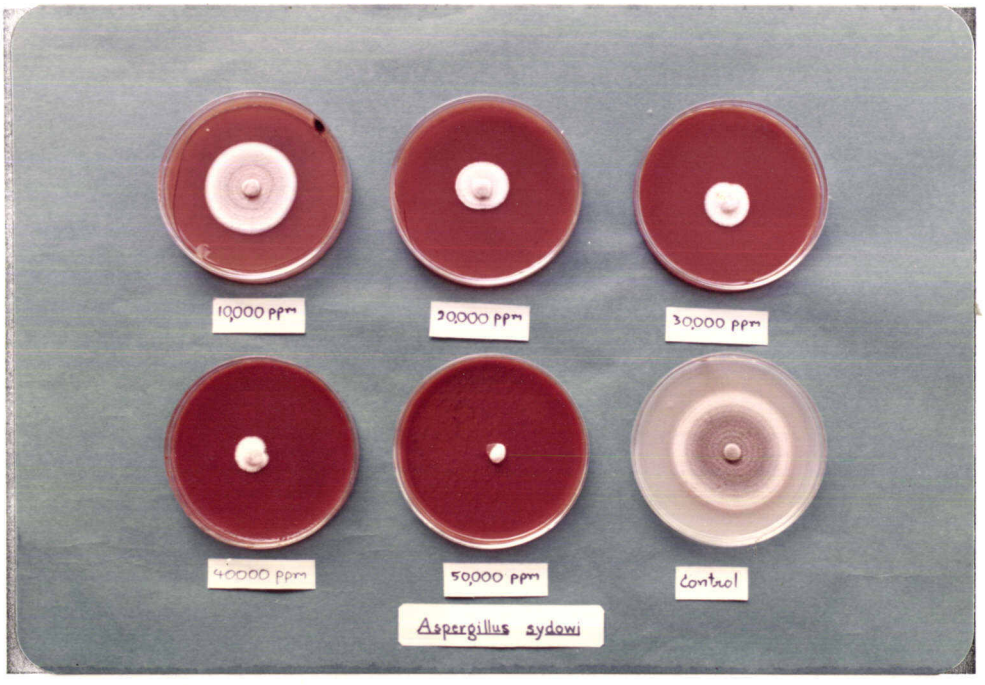
ตารางที่ 18 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา A. sydowi

ANOV

SOV	df	SS	MS	F ratio	F table 1 %	F table 5 %
Replication	3	0.49	0.16	1.60^{NS}	5.42	3.29
treatment	5	72.56	14.51	145.10^{**}	4.56	2.90
Error	15	1.49	0.10	-	-	-
total	23	74.54	-	-	-	-

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับ 1 %



ภาพที่ 10 การเจริญของเชื้อรา Aspergillus sydowi บนอาหาร PDA ผสมผงโป๊ยกั๊กที่ระดับความเข้มข้น 10,000, 20,000, 30,000 40,000 และ 50,000 ppm และบนอาหาร PDA ที่ไม่ผสมผงโป๊ยกั๊ก (Control)

เชื้อรา Aspergillus terreus Thom ปรากฏว่าโปีย๊ก สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตได้ดีที่สุดที่ระดับความเข้มข้น 20,000 ถึง 50,000 ppm ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี 0.75 และ 0.70 เซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของราบนอาหาร PDA ที่ไม่ผสมผงพืชสมุนไพร (oppm) มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี 5.61 เซนติเมตร และสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของราได้ 86.63 และ 87.52 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ รองลงมาคือที่ระดับความเข้มข้น 10,000 ppm ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี 1.43 เซนติเมตร สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของราได้ 74.51 เปอร์เซนต์ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 19, ภาพที่ 11)

ตารางที่ 19 แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีและ % การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา Aspergillus terreus บนอาหาร PDA ผสมผงโป๊ยกั๊กที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ (ppm) เมื่ออายุ 8 วัน

Replication / treatment (ppm)	I	II	III	IV	total	$\bar{x}$	% การยับยั้งการเจริญเติบโต
0	6.90	5.35	5.10	5.10	22.45	5.61	-
10,000	1.20	1.50	1.30	1.70	5.70	1.43	74.51
20,000	0.70	0.80	0.80	0.70	3.00	0.75	86.63
30,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	87.52
40,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	87.52
50,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	87.52
รวม	10.90	9.75	9.30	9.60	39.55	9.89	-

C.V. (%) = 3.78

LSD 0.05 = 0.56

LSD 0.01 = 0.78

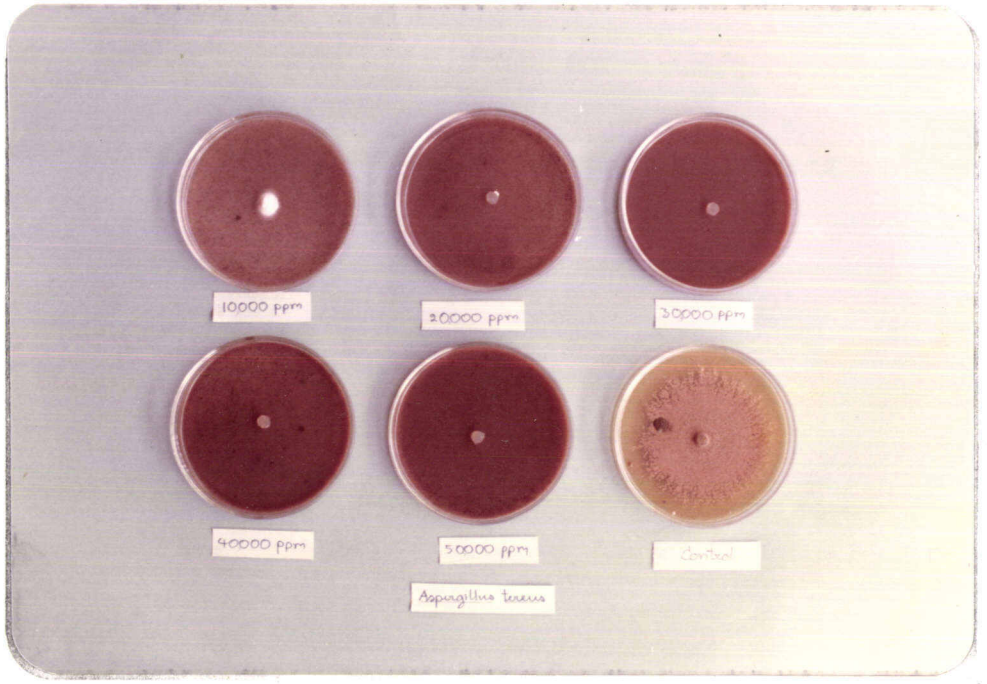
ตารางที่ 20 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา A. terreus

ANOV

SOV	df	SS	MS	F ratio	F table 1 %	F table 2 %
Replication	3	0.24	0.08	0.57^{NS}	5.42	3.29
treatment	5	77.07	15.41	110.07^{**}	4.56	2.90
Error	15	2.17	0.14	-	-	-
total	23	79.48	-	-	-	-

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับ 1 %



ภาพที่ 11 การเจริญของเชื้อรา Aspergillus terreus บนอาหาร PDA ผสมผงโป๊ยกั๊กที่ระดับความเข้มข้น 10,000, 20,000, 30,000, 40,000 และ 50,000 ppm และบนอาหาร PDA ที่ไม่ผสมผงโป๊ยกั๊ก (Control)

เชื้อรา Aspergillus terricola Marchal ปรากฏว่า โปยกั๊ก สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตได้ดีที่สุดที่ระดับความเข้มข้น 20,000 ถึง 50,000 ppm มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี 0.70 เซนติเมตร ในขณะที่เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของราบนอาหาร PDA ที่ไม่ผสมผงพืชสมุนไพร (oppm) มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี 8.40 เซนติเมตร และสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของราได้ 91.67 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ รองลงมาคือที่ระดับความเข้มข้น 10,000 ppm ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี 3.30 เซนติเมตรและสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของราได้ 60.71 เปอร์เซนต์ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 21, ภาพที่ 12)

ตารางที่ 21 แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีและ % การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา Aspergillus terricola บนอาหารPDA ผสมผงโปโยกกที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ (ppm) เมื่ออายุ 16 วัน

Replication / treatmeent (PPM)	I	II	III	IV	total	$\bar{x}$	% การยับยั้งการเจริญเติบโต
0	8.35	8.40	8.60	8.25	33.60	8.40	-
10,000	3.10	4.00	2.80	3.30	13.20	3.30	60.71
20,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	91.67
30,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	91.67
40,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	91.67
50,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	91.67
รวม	14.25	15.20	14.20	14.35	58.00	14.50	-

C.V.(%) = 1.54

LSD 0.05 = 0.34

LSD 0.01 = 0.47

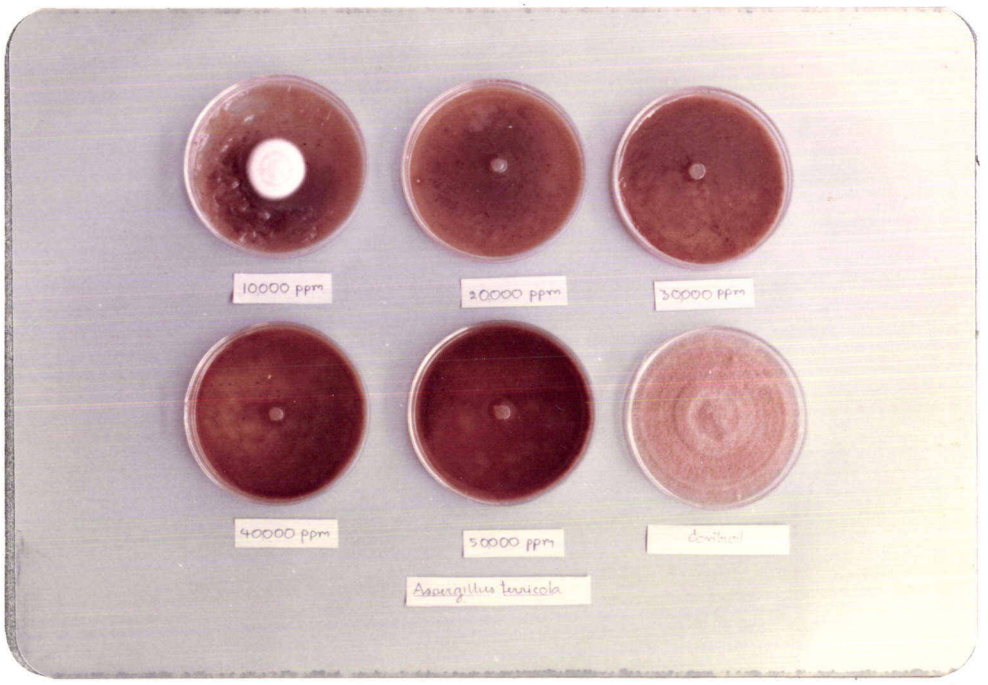
ตารางที่ 22 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา A. terricola

ANOV

SOV	df	SS	MS	F ratio	F table 1 %	F table 5 %
Replication	3	0.11	0.04	0.80^{NS}	5.42	3.29
treatment	5	193.47	38.69	773.80^{**}	4.56	2.90
Error	15	0.73	0.05	-	-	-
total	23	194.31	-	-	-	-

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับ 1 %



ภาพที่ 12 การเจริญของเชื้อรา Aspergillus terricola บนอาหาร PDA ผสมผงโป๊ยกั๊กที่ระดับความเข้มข้น 10,000, 20,000, 30,000, 40,000 และ 50,000 ppm และบนอาหาร PDA ที่ไม่ผสมผงโป๊ยกั๊ก (Control)

เชื้อรา Aspergillus ustus (Bain) Thom & Church ปรากฏว่า โป๊ยกั๊กสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตได้ดีที่สุดที่ระดับความเข้มข้นเท่ากับ 30,000 ถึง 50,000 ppm ค่าเฉลี่ย - เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี 0.70 เซนติเมตร ในขณะที่เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของราบนอาหาร PDA ที่ไม่ผสมผงพืชสมุนไพร (oppm) มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี 5.09 เซนติเมตร และสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ 86.25 เปอร์เซนต์ รองลงมาคือระดับความเข้มข้น 20,000 และ 10,000 ppm ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี 0.78 และ 0.93 เซนติเมตร และสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ 84.68 และ 81.73 เปอร์เซนต์ ตามลำดับอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 23, ภาพที่ 13)

ตารางที่ 23 แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีและ % การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา Aspergillus ustus บนอาหาร PDA ผสมผงโปยักกที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ (ppm) เมื่ออายุ 11 วัน

Replication / treatment (ppm)	I	II	III	IV	total	$\bar{x}$	% การยับยั้งการเจริญเติบโต
0	5.40	5.10	4.85	5.00	20.35	5.09	-
10,000	1.10	0.90	0.80	0.90	3.7	0.93	81.73
20,000	0.80	0.80	0.70	0.80	3.1	0.78	84.68
30,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	86.25
40,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	86.25
50,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	86.25
รวม	9.40	8.90	8.45	8.80	35.55	8.90	-

C.V. (%) = 1.12

LSD 0.05 = 0.15

LSD 0.01 = 0.21

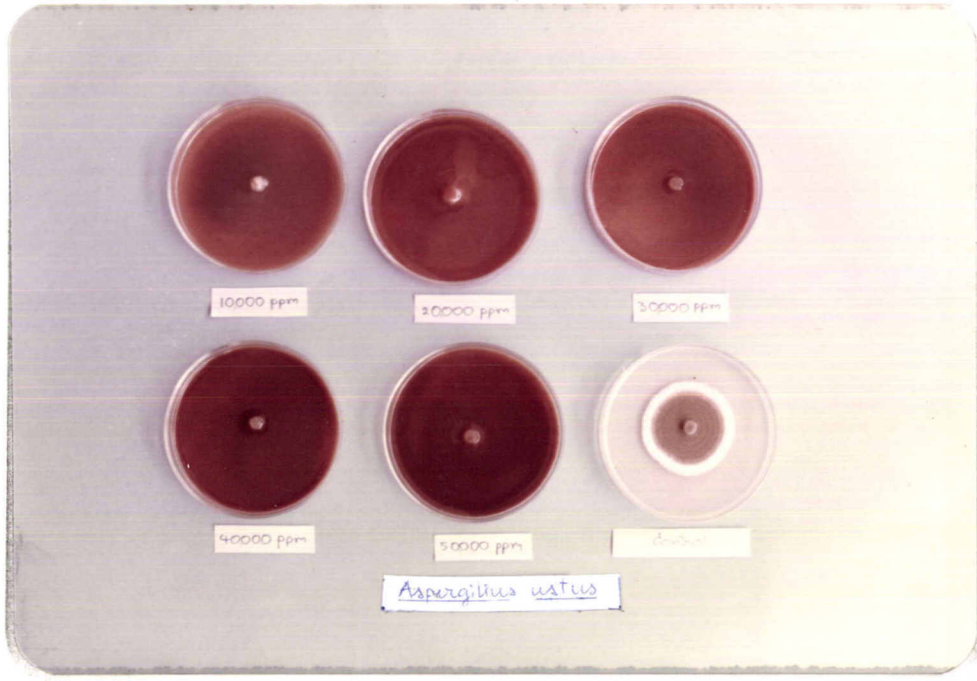
ตารางที่ 24 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา A. ustus

ANOV

SOV	df	SS	MS	F ratio	F table 1 %	F table 5 %
Replication	3	0.075	0.025	2.5^{NS}	5.42	3.29
treatment	5	62.56	12.51	1251^{**}	4.56	2.90
Error	15	0.15	0.01	-	-	-
total	23	62.79	-	-	-	-

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับ 1 %



ภาพที่ 13 การเจริญของเชื้อรา Aspergillus ustus บนอาหาร PDA ผสมผงโป๊ยกั๊กที่ระดับความเข้มข้น 10,000, 20,000, 30,000, 40,000 และ 50,000 ppm และบนอาหาร PDA ที่ไม่ผสมผงโป๊ยกั๊ก (Control)

เชื้อรา Aspergillus versicolor (Vuill) ปรากฏว่า โปยกั๊กสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตได้ดีที่สุดที่ระดับความเข้มข้น 20,000 ถึง 50,000 ppm ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี 0.70 เซนติเมตร ในขณะที่เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของราบนอาหาร PDA ที่ไม่ผสมผงพืชสมุนไพร (oppm) มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี 3.28 เซนติเมตร และสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของราได้ 78.66 เปอร์เซนต์ รองลงมาคือที่ระดับความเข้มข้น 10,000, ppm ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี 2.20 เซนติเมตร และสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของราได้ 32.93 เปอร์เซนต์ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 25, ภาพที่ 14)

ตารางที่ 25 แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีและ % การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา Aspergillus versicolor บนอาหาร PDA ผสมผงโป๊ยกั๊กที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ (ppm) เมื่ออายุ 15 วัน

Repilcation / treatment	I	II	III	IV	total	$\bar{x}$	% การยับยั้งการเจริญเติบโต
ppm							
0	3.20	3.60	3.20	3.10	13.10	3.28	-
10,000	2.80	2.40	2.30	1.30	8.80	2.20	32.93
20,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	78.66
30,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	78.66
40,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	78.66
50,000	0.70	0.70	0.70	0.70	2.80	0.70	78.66
รวม	8.80	8.80	8.30	7.20	33.10	8.28	-

C.V. (%) = 3.20

LSD 0.05 = 0.40

LSD 0.01 = 0.55

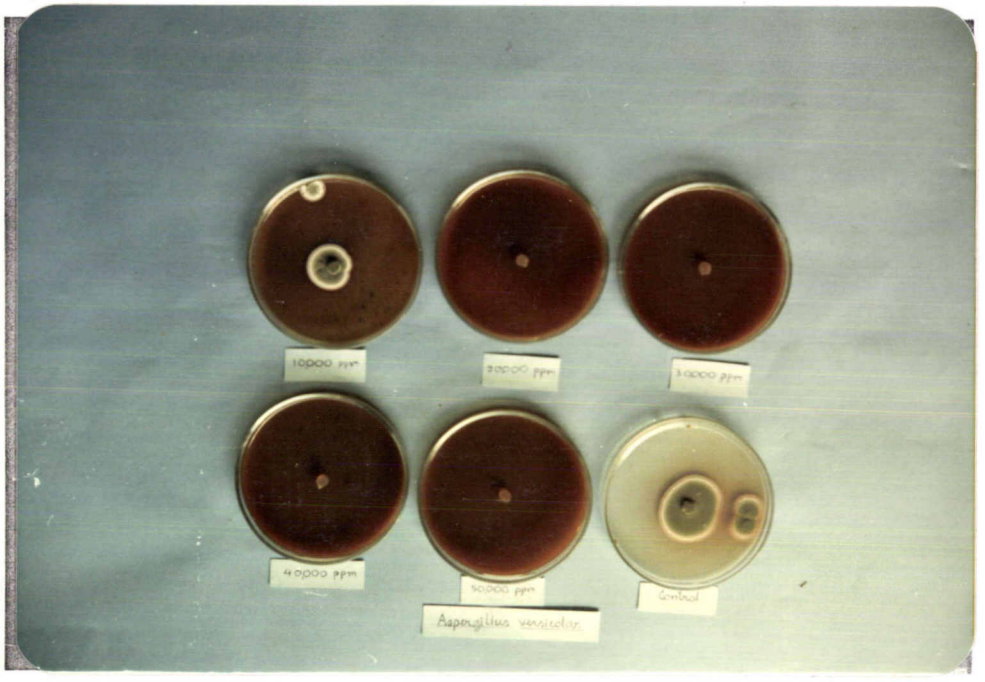
ตารางที่ 26 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา A. versocp;pr

ANOV

SOV	df	SS	MS	F ratio	F table	
					1 %	5 %
Replication	3	0.29	0.096	1.37^{NS}	5.42	3.29
treatnent	5	24.45	4.89	69.86^{**}	4.56	2.90
Error	15	1.08	0.07	-	-	-
total	23	25.82	-	-	-	-

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับ 1 %



ภาพที่ 14 การเจริญของเชื้อรา Aspergillus versicolor บนอาหาร PDA ผสมผงโป๊ยกั๊กที่ระดับความเข้มข้น 10,000, 20,000, 30,000, 40,000 และ 50,000 ppm และบนอาหาร PDA ที่ไม่ผสมผงโป๊ยกั๊ก (Control)

วิจารณ์

จากการทดสอบประสิทธิภาพของผงโป๊ยกั๊กที่มีอิทธิพลต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา Aspergillus 13 species จะเห็นได้ว่า โป๊ยว่าที่ทุกระดับความเข้มข้นสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ทุก species ที่ใช้ในการทดลองได้ ซึ่งมีรายงานว่า โป๊ยกั๊กสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา A. auricomus, A. fischeri, A. flavus, A. fumigatus, A. nidulans, A. sydowi, A. terreus, A. terricola, A. ustus, A. versicolor ได้เช่นเดียวกัน (ชัยวัฒน์, 2528) นอกจากนี้ Hitokoto และคณะ (1980) ยังรายงานว่า โป๊ยกั๊ก สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรานี้ได้หลาย species เช่นเดียวกันและจากการทดลองนี้มีแนวโน้มว่าโป๊ยกั๊กสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา A. terricola ได้ดีที่สุดที่ระดับความเข้มข้นตั้งแต่ 20,000 ppm ขึ้นไป ซึ่งมีเปอร์เซนต์การยับยั้งถึง 91.67 รองลงมาได้แก่ A. auricomus, A. niger. A. fischeri A. sydowi, A. fumigatus, A. ustus, A. oryzae,,A. flavus, A. nidulans และ A. versicolor ซึ่งมีเปอร์เซนต์การยับยั้งการเจริญเติบโตที่ 89.91, 88.91, 87.95, 87.52, 86.78, 86.27, 86.25, 85.74, 85.71, 81.53, 78.66 ตามลำดับอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติและเชื้อราที่มีอิทธิพลต่อโป๊ยกั๊กน้อยที่สุด ได้แก่ A. candidus ซึ่งการใช้โป๊ยกั๊ก สามารถยับยั้งได้ 45.98 % เท่านั้น นอกจากนี้จะเห็นได้ว่าเชื้อรา A. niger โป๊ยกั๊กสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตได้ถึง 88.91 เปอร์เซนต์ ซึ่งไม่สอดคล้องกับรายงานการทดลองของ ชัยวัฒน์ (2528) ที่รายงานว่า โป๊ยกั๊กช่วยส่งเสริมการเจริญของเชื้อรา A. niger สาเหตุนี้อาจเนื่องมาจากใช้ระดับความเข้มข้น, แหล่งที่มาของโป๊ยกั๊กต่างกัน ทำให้สารที่มีอิทธิพลต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตแตกต่างกันไป รวมถึงสภาวะความแตกต่างกันในด้านการทดลองซึ่งมีผลทำให้ประสิทธิภาพในการยับยั้งหรือส่งเสริมการเจริญเติบโตแตกต่างกันไป และจากการที่โป๊ยกั๊กสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้นั้น อาจเนื่องมาจากในโป๊ยกั๊กมีส่วนประกอบของน้ำมันหอมระเหยปนอยู่ ซึ่ง Parry (1962) ได้ศึกษาสารสำคัญที่เป็นองค์ประกอบของน้ำมันหอมระเหยของโป๊ยกั๊ก พบว่ามีสารพวก anetholeและ Morris (1979) รายงานว่ามีสารประกอบทางเคมีพวก eugenol, linalool, cymene, borneolและ terpineol ซึ่งสารดังกล่าวเหล่านี้มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเติบ ใตของจุลินทรีย์ได้

จะเห็นได้ว่าการใช้โป๊ยกั๊กที่ระดับความเข้มข้นสูงในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของราได้ดีกว่าการใช้โป๊ยกั๊กที่ระดับความเข้มข้นที่ต่ำกว่า เช่น ในเชื้อรา A. flavus เมื่อใช้โป๊ยกั๊กที่ระดับความเข้มข้น 50,000 ppm สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของราได้ 85.71 เปอร์เซนต์ ในขณะเดียวกันโป๊ยกั๊กที่ระดับความเข้มข้น 40,000 , 30,000, 20,000 และ 10,000 ppm สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของราได้ 85.71, 84.69, 71.84 และ 28.57 เปอร์เซนต์ตามลำดับ เช่นเดียวกับการทดลองของ ชัยวัฒน์ (2528) ที่ใช้โป๊ยกั๊กยับยั้งการเจริญของรา A. flavus ที่ระดับความเข้มข้น 90,000 ppm สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของราได้ 15.5 เปอร์เซนต์ และเมื่อใช้ระดับความเข้มข้น 70,000,50,000, 30,000 และ 10,000 ppm สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตได้12.7 , 10.4, 9.8 และ 9.3 เปอร์เซนต์ตามลำดับ

จากการทดลองนี้ จึงมีแนวโน้มว่า โป๊ยกั๊ก เป็นพืชสมุนไพรที่น่าสนใจในการศึกษาค้นคว้าต่อไป ในแง่ของส่วนประกอบทางเคมี หรือสารที่มีผลต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของรา ในอันที่จะช่วยในการพัฒนาประสิทธิภาพของการค้นหาสารอินทรีย์ที่ใช้ในการป้องกันโรคพืช , ใช้ในการถนอมอาหารและใช้ในทางการแพทย์ต่อไป

สรุป

จากการทดสอบใช้สารสกัดจาก โป๊ยกั๊ก (Illicium verum Hook. f.) ที่ระดับความเข้มข้น 10,000, 20,000, 30,000, 40,000 และ 50,000 ppm. ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา 13 species คือ 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 (Ahlb.) Cohn., A. sydowi (Bain & Sart.) Thom & Church, A. terreus Thom, A. terricola Marchal, A. ustus (Bain) Thom & Church และ A. versicolor (Vuill.) Tiraboschi พบว่า สารสกัดจากโป๊ยกั๊กสามารถยับยั้งเชื้อรา ที่ใช้ในการทดลอง ได้ทุก species และที่ทุกระดับความเข้มข้นอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ แต่ต่างกันที่เปอร์เซนต์การยับยั้งการเจริญเติบโต

เชื้อรา A. auricomus พบว่า การใช้โป๊ยกั๊กที่ระดับความเข้มข้น 30,000, ถึง 50,000 ppm ยับยั้งการเจริญได้ดีที่สุดเท่ากับ 89.48, 89.91 และ 89.91 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ รองลงมาได้แก่ที่ระดับความเข้มข้น 20,000 และ 10,000 ppm และสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตได้ 86.46 และ 58.21 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ

เชื้อรา A candidus พบว่าการใช้โป๊ยกั๊กที่ระดับความเข้มข้น 50,000ppm สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของราได้ดีที่สุดเท่ากับ 45.98 เปอร์เซนต์ รองลงมาได้แก่ที่ระดับ 40,000, 30,000, 20,000 และ 10,000 ppm ยับยั้งได้เท่ากับ 42.44, 38.91, 31.51 และ 23.47 เปอร์เซนต์ตามลำดับ

เชื้อรา A. fischeri พบว่า การใช้โป๊ยกั๊ก ที่ระดับความเข้มข้น 40,000 และ 50,000 ppm สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของราได้ดีที่สุดเท่ากับ 87.95, 87.95 เปอร์เซนต์ รองลงมาได้แก่ที่ระดับความเข้มข้น 30,000, 20,000 และ 10,000 ppm ซึ่งสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของราเท่ากับ 77.62, 9.12 และ 1.89 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ

เชื้อรา A. flavus พบว่า การใช้โปยกั๊กที่ระดับความเข้มข้น 30,000 ถึง 50,000 ppm สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตได้ดีที่สุดเท่ากับ 84.69, 85.71 และ 85.71 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ รองลงมาคือที่ระดับความเข้มข้น 20,000 และ 10,000 ppm สามารถยับยั้งการเจริญของราได้ 71.84 และ 28.57 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ

เชื้อรา A. fumigatus พบว่า การใช้โปยกั๊กที่ระดับความเข้มข้น 40,000 ถึง 50,000 ppm สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตได้ดีที่สุดเท่ากับ 83.10 และ 86.27 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ รองลงมาได้แก่ที่ระดับความเข้มข้น 30,000, 20,000 และ 10,000 ppm สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของราได้ 77.29, 73.77 และ 46.13 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ

เชื้อรา A. nidulans พบว่า การใช้โปยกั๊กที่ระดับความเข้มข้น 20,000, ถึง 50,000 ppm สามารถยับยั้งการเจริญของราได้ดีที่สุดเท่ากับ 81.53 เปอร์เซนต์ รองลงมาคือที่ระดับความเข้มข้น 10,000 ppm สามารถยับยั้งการเจริญของราได้ 76.25 เปอร์เซนต์

เชื้อรา A. niger พบว่า โปยกั๊กที่ระดับความเข้มข้น 20,000 ถึง 50,000 ppm สามารถยับยั้งการเจริญของราได้ดีที่สุดเท่ากับ 88.91 เปอร์เซนต์ รองลงมาคือที่ระดับ 10,000 ppm สามารถยับยั้งการเจริญได้ 88.43 เปอร์เซนต์

เชื้อรา A. oryzae พบว่า การใช้โปยกั๊กที่ระดับความเข้มข้น 30,000 ถึง 50,000 ppm สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตได้ดีที่สุดเท่ากับ 85.74 เปอร์เซนต์ รองลงมาคือที่ระดับ 20,000 และ 10,000 ppm สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตได้ 64.56 และ 25.05 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ

เชื้อรา A. sydowi พบว่า การใช้โปยกั๊กที่ระดับความเข้มข้น 50,000 ppm สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตได้ดีที่สุดเท่ากับ 86.78 เปอร์เซนต์ รองลงมาคือที่ระดับ 40,000, 30,000, 20,000 และ 10,000 ppm สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตได้ 77.29, 70.34, 52.88 และ 33.90 เปอร์เซนต์ตามลำดับ

เชื้อรา A. terreus พบว่า การใช้โปยกั๊กที่ระดับความเข้มข้น 30,000 ถึง 50,000

ppm สามารถยับยั้งการเจริญของราได้ดีที่สุดเท่ากับ 87.52 เปอร์เซนต์ รองลงมาคือที่ระดับความเข้มข้น 20,000 และ 10,000 ppm สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตได้ 86.63 และ 74.51 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ

เชื้อรา A. terricolor พบว่า การใช้โปยกั๊กที่ระดับความเข้มข้น 20,000 ถึง 50,000 ppm สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของราได้ดีที่สุดเท่ากับ 91.67 เปอร์เซนต์ รองลงมาคือที่ระดับ 10,000 ppm สามารถยับยั้งการเจริญเติบดตได้ 60.71 เปอร์เซนต์

เชื้อรา A. ustus พบว่า การใช้โปยกั๊กที่ระดับความเข้มข้น 30,000 ถึง 50,000 ppm สามารถยับยั้งการเจริญเติบ ใตของราได้ดีที่สุดเท่ากับ 86.25 เปอร์เซนต์ รองลงมาคือที่ระดับความเข้มข้น 20,000 และ 10,000 ppm สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของราได้ 84.68 และ 81.73 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ

เชื้อรา A. versicolor พบว่า การใช้โปยกั๊กที่ระดับความเข้มข้น 20,000 ถึง 50,000 ppm สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตได้ดีที่สุดเท่ากับ 78.66 เปอร์เซนต์ รองลงมาคือที่ระดับความเข้มข้น 10,000 ppm สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของราได้ 32.93 เปอร์เซนต์

เอกสารอ้างอิง

เกษม สร้อยทอง. 2525. พืชสมุนไพร. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช. คณะเทคโนโลยีการเกษตร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า. วิทยาเขตเจ้าคุณทหาร. ลาดกระบัง, กรุงเทพ.

เกษม สร้อยทอง. 2528. พืชสมุนไพรบางชนิดที่มีอิทธิพลในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราและศักยภาพในการป้องกันกำจัดโรคพืช. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพ.

ชัยโย ชัยชาญทิพยุทธ และคณะ. 2527. สมุนไพร. อันดับที่ 03. โครงการศึกษาวิจัยสมุนไพร. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพมหานคร.

ชัยวัฒน์ โตอนันท์. 2528. อิทธิพลของพืชสมุนไพรและเครื่องเทศบางชนิดที่มีผลต่อการเจริญของเชื้อรา Aspergillus spp. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพ.

บัญญัติ สุขศรีงาม. 2527. เครื่องเทศที่ใช้เป็นสมุนไพร. เล่ม 1. โรงพิมพ์อมรการพิมพ์. กรุงเทพ.

บัญญัติ สุขศรีงาม. 2527. เครื่องเทศที่ใช้เป็นสมุนไพร. เล่ม 2. โรงพิมพ์อมรการพิมพ์. กรุงเทพ.

พวงน้อย โลหะขจรพันธุ์. 2522. การศึกษาฤทธิ์การฆ่าเชื้อ Bacteria และเชื้อราของสมุนไพรบางชนิด. วิทยานิพนธ์ปริญญาเภสัชศาสตร์มหาบัณฑิต. ภาควิชาเภสัชพฤกษศาสตร์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เสาวรส อิ่มวิทยาและคณะ. 2521. ฤทธิ์ของกระเทียมต่อเชื้อรา. สารคณะเทคนิคการแพทย์ 3 : 78

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

Azzouz. 1981. The inhibition effects of selected herbs, spices and other plant material on mycotoxigenic mold. Food Sci. Technol. Abstr. 14 : 11 T 632.

Hitokoto. 1980. Inhibition effects of spices on growth and toxin production of toxigenic fungi. Appl. Environ. Microbiol. 39 : 818-822

Morris, J.A. 1979. Antimicrobial activity of aroma chemical and essential oils. J. of the American oil Chemist's Soc. 56 : 595-603.

Parry, J.W. 1962. Spices Chemical Publishing CO., New York 226 p.