

บทที่ 4

ผลการทดลอง

1. การตรวจหาชนิดและปริมาณของเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105

จากการตรวจหาเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 โดยวิธีเพาะเมล็ดบนกระดาษซับเป็นเวลานาน 7 วัน พบเชื้อราทั้งหมดจำนวน 8 ชนิด ในปริมาณที่แตกต่างกัน โดยเชื้อราที่พบเป็นปริมาณมากที่สุด คือ เชื้อรา *Fusarium* sp. (20.67%) รองลงมา คือ *Curvularia* sp. (2.25%), *Trichoconis padwickii* (0.50%), *Rhizoctonia* sp. (0.33%) และ *Nigrospora* sp. (0.17%) ส่วนเชื้อรา *Aspergillus* sp., *Bipolaris* sp. และ *Penicillium* sp. พบในปริมาณที่เท่ากันคือ 0.08 % ส่วนเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ พบว่ามีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูง คือ 98 % (ตารางที่ 1 และภาพที่ 1)

ตารางที่ 1 ชนิดและปริมาณของเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 โดยใช้วิธีเพาะบนกระดาษซับ (blotter method)

เชื้อรา	ปริมาณของเชื้อราที่ตรวจพบ(%) ¹
<i>Aspergillus</i> sp.	0.08
<i>Bipolaris</i> sp.	0.08
<i>Curvularia</i> sp.	2.25
<i>Fusarium</i> sp.	20.67
<i>Nigrospora</i> sp.	0.17
<i>Penicillium</i> sp.	0.08
<i>Rhizoctonia</i> sp.	0.33
<i>Trichoconis padwickii</i>	0.50
ความงอกของเมล็ด (%)	98.00

¹ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำๆ ละ 100 เมล็ด



ภาพที่ 1 การงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าว ที่ผ่านการเพาะบนกระดาษชั้นเป็นเวลา 7 วัน

ลักษณะของเชื้อราบางชนิดที่พบ

1) *Aspergillus* sp.

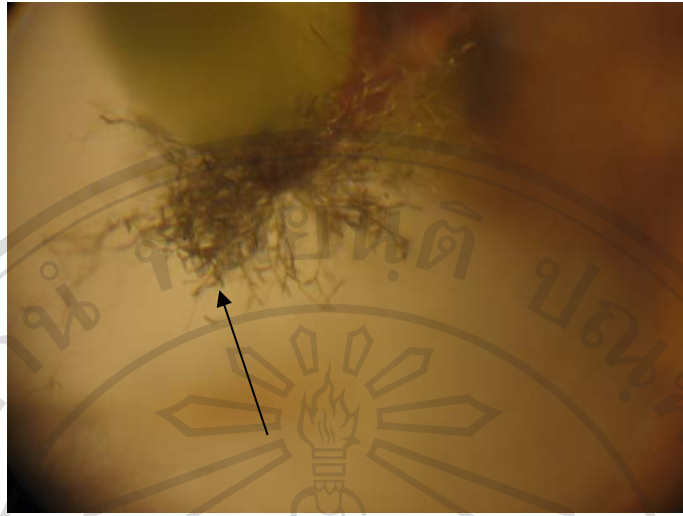
บนเมล็ดเชื้อราจะสร้าง conidiophore และ conidia เจริญกลุ่มเมล็ดหนาแน่น บางครั้งกระจายทั่วไปบนเมล็ด conidia head จะแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับ species เช่น flavus จะมีสีเขียวปนเหลือง หรือ niger จะมีสีน้ำตาลเข้ม หรือสีดำ เป็นต้น vesicle รูปร่างกลม conidiophore ใสไม่มี sterigma มีทั้งแบบชั้นเดียวและสองชั้น conidia รูปร่างกลม มี cell เดียว

2) *Bipolaris* sp.

เชื้อราสร้างเส้นใยสีเทาที่ขึ้นปกคลุมบางส่วน หรือทั้งเมล็ด และมี conidiophore และ conidia สีน้ำตาลเข้ม อยู่ทั่วไปบนเมล็ด conidiophore โค้งเล็กน้อยหรือตรง ส่วน conidia มีลักษณะโค้งปลายเรียว มีผนังกัน 6-14 อัน สีน้ำตาล และสีน้ำตาลเข้ม โค้งเล็กน้อยทรงกระบอก (ภาพที่ 2)

3) *Curvularia* sp.

บนเมล็ดเชื้อราสร้าง conidiophore สีน้ำตาลเข้มกับดำเรียวยาวอาจอยู่เดี่ยวๆ หรือเป็นกลุ่ม conidia สร้างที่ปลายและด้านข้างของ conidiophore มีสีน้ำตาลเข้มถึงดำเป็นกลุ่มบนก้าน



A.



B.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright © by Chiang Mai University

All rights reserved

ภาพที่ 2 ลักษณะการเจริญบนเมล็ดพันธุ์ข้าว และลักษณะโครงสร้างบางชนิดของเชื้อรา *Bipolaris sp.* ภายใต้กล้องจุลทรรศน์

A = ลักษณะการเจริญของเชื้อราบนเมล็ดพันธุ์ข้าว (ครั้น)

B = ลักษณะ conidia (ครั้น) ของเชื้อรา ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ (x400)

conidiophore รูปร่างของ conidia มีได้หลายแบบขึ้นอยู่กับ เช่น clavate, fusiform, ellipsoidal หรือ seniculate เป็นต้น มี 3-4 septa โดย cell ที่อยู่กลางมีขนาดใหญ่ และสีเข้มกว่า cell อื่นๆ (ภาพที่ 3)

4) *Fusarium* sp.

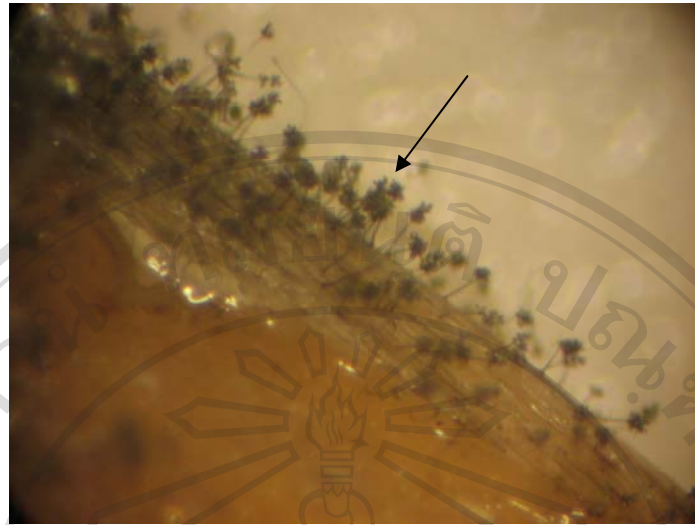
บนเมล็ดเชื้อสร้างเส้นใย conidiophore และ conidia ลักษณะฟูขึ้นปกคลุม เมล็ดเห็นเป็นสีขาว สีขาวปนเทา หรือสีเหลืองอ่อน บางเมล็ดเป็นสีชมพูอ่อน (ภาพที่ 4)

5) *Penicillium* sp.

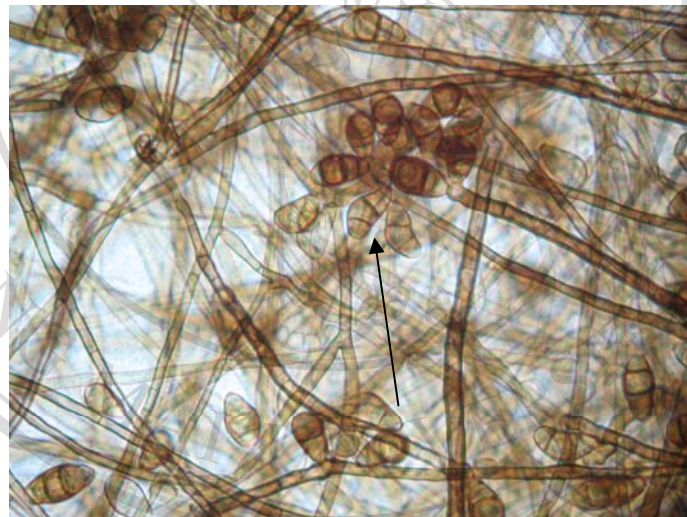
เชื้อสร้าง conidiophore และ conidia เจริญบนผิวของเมล็ดมีสีขาวปนเทา ต่อมาเปลี่ยนเป็นสีเขียวปนเทา conidiophore สร้างเดี่ยวๆ หรือเป็นกลุ่ม มีการแตกกิ่งก้านที่ปลายยอด conidia สร้างที่ปลายของ phialides ซึ่งเจริญมาจาก conidiophore มองเห็นมีลักษณะคล้ายนิ้วมือ (ภาพที่ 5)

6) *Trichoconis padwickii*

เชื้อรา *Trichoconis padwickii* มีลักษณะเส้นใยของเชื้อ เจริญอย่างจำกัด หรือขึ้นฟูบนเมล็ด โดยจะพบ ส่วนของ conidia อยู่เหนือผิวเมล็ดแทรกอยู่ระหว่างเส้นใย ซึ่งจะเห็นได้หลังจากบ่มโดยใช้วิธี blotter 6-8 วัน conidia รูปร่างยาวขนาด 103-173 x 9-20 ไมครอน มีผนังตามขวาง 3-5 septate โดยมีลักษณะโค้งเล็กน้อยบริเวณ septa สีม่วงถึงน้ำตาลเทา มีหางยาว (ภาพที่ 6)



A.



B.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ภาพที่ 3 ลักษณะการเจริญบนเมล็ดพันธุ์ข้าว และลักษณะโครงสร้างบางชนิดของเชื้อรา

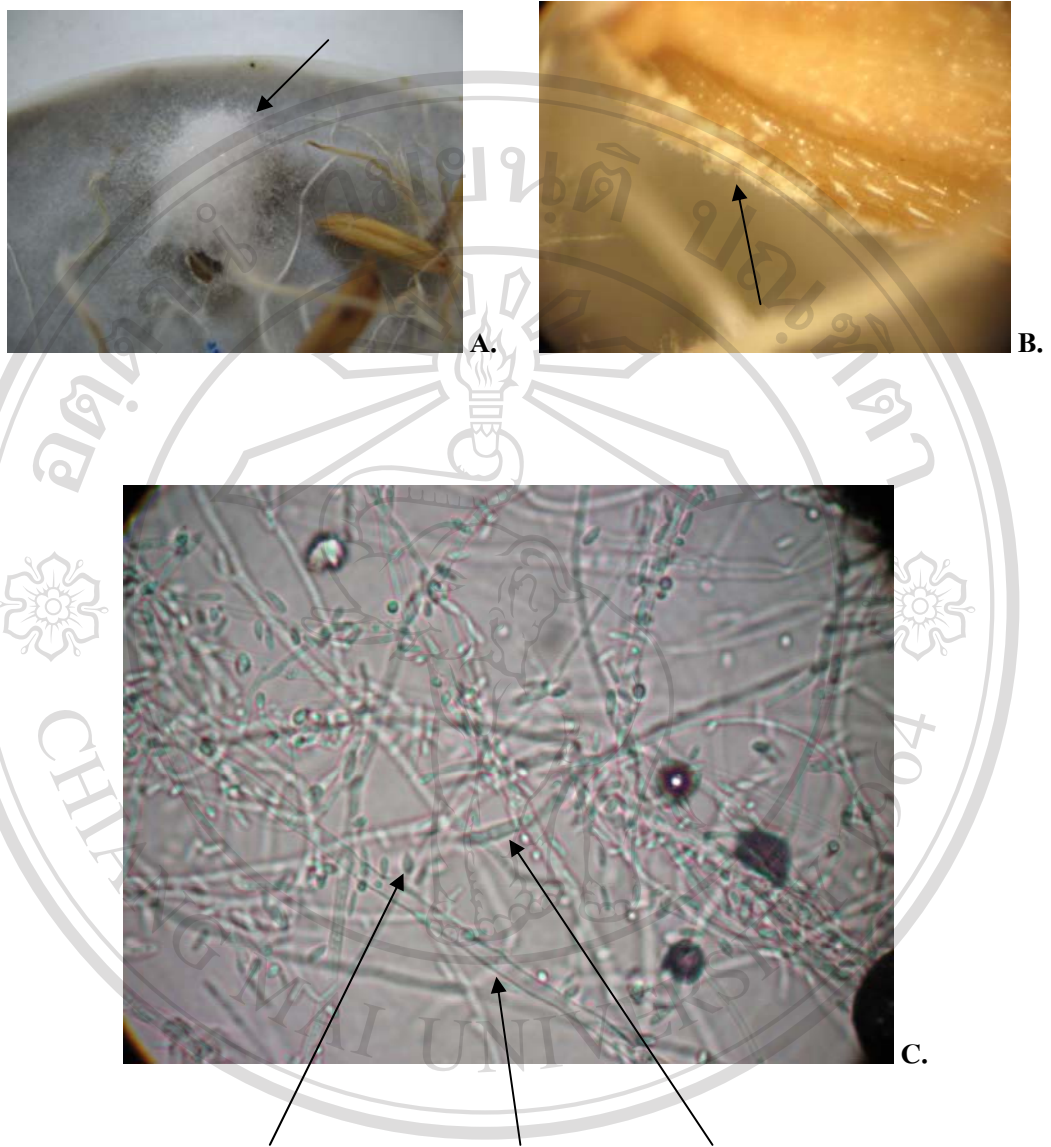
Copyright © by Chiang Mai University

Curvularia sp. ภายใต้อกล้องจุลทรรศน์

All rights reserved

A = ลักษณะการเจริญของเชื้อราบนเมล็ดพันธุ์ข้าว (ศรีษะ)

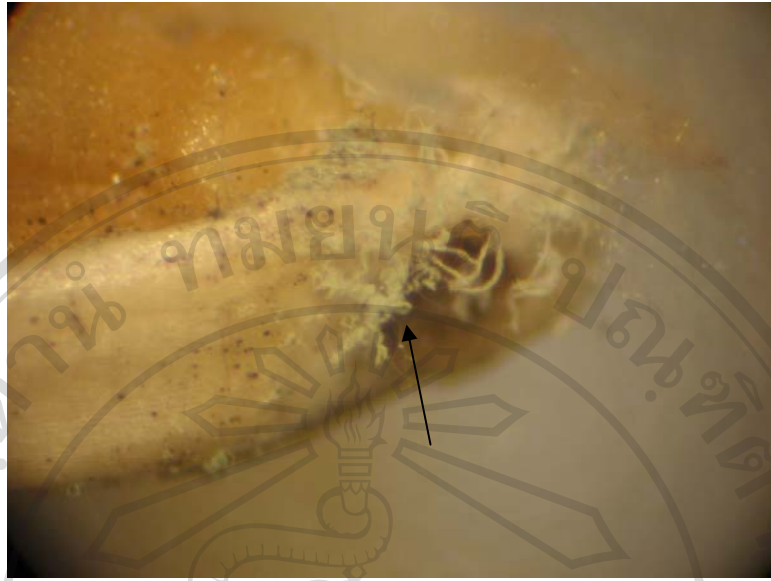
B = ลักษณะ conidia (ศรีษะ) ของเชื้อรา ภายใต้อกล้องจุลทรรศน์ (x400)



ภาพที่ 4 ลักษณะการเจริญบนเมล็ดพันธุ์ข้าว และลักษณะโครงสร้างบางชนิดของเชื้อรา *Fusarium* sp. ภายใต้กล้องจุลทรรศน์

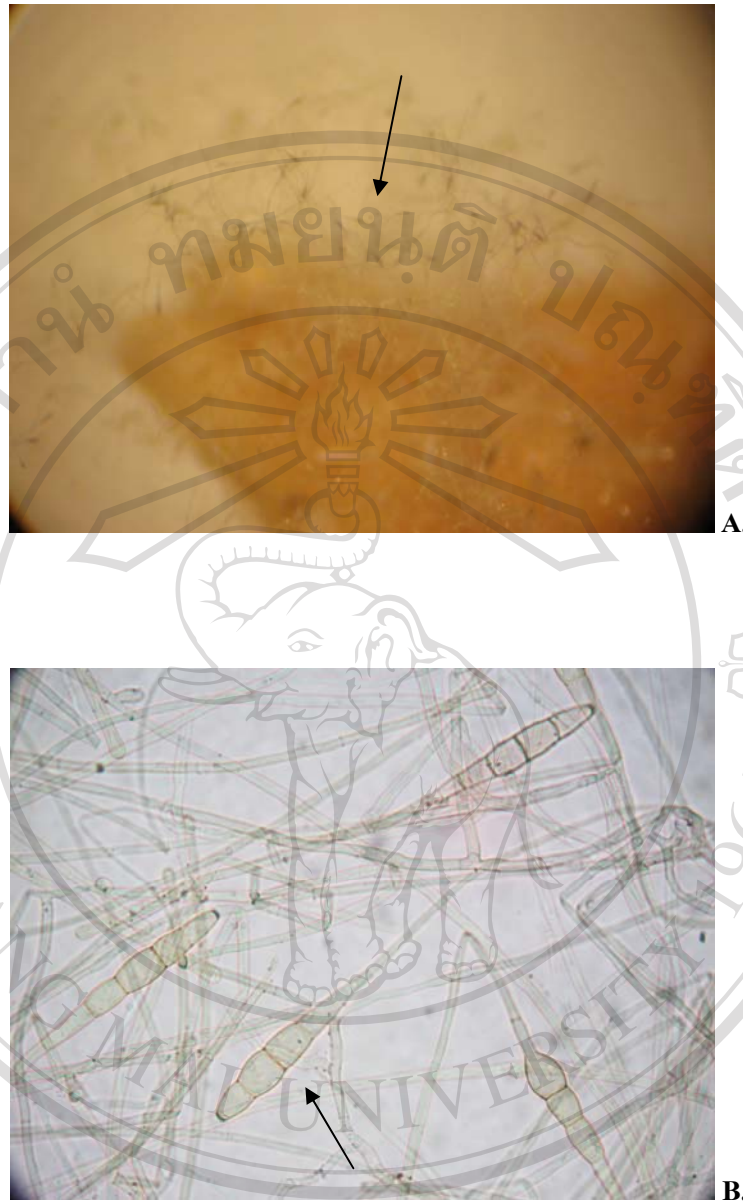
- A, B = ลักษณะการเจริญของเชื้อราบนเมล็ดพันธุ์ข้าว (ศรีษะ)
- C = ลักษณะของเชื้อรา ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ (x400)
- a = microconidia
- b = macroconidia
- c = mycelium / hypha

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright © by Chiang Mai University
 All rights reserved



ภาพที่ 5 ลักษณะการเจริญบนเมล็ดพันธุ์ข้าว ของเชื้อรา *Penicillium* sp. (ศรีษี)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพที่ 6 ลักษณะการเจริญบนเมล็ดพันธุ์ข้าว และลักษณะโครงสร้างบางชนิดของเชื้อรา

Trichoconis padwickii ภายใต้กล้องจุลทรรศน์

A = ลักษณะการเจริญของเชื้อราบนเมล็ดพันธุ์ข้าว (ศรีษะ)

B = ลักษณะ conidia (ศรีษะ) ของเชื้อรา ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ (x400)

2. การทดสอบเพื่อหาปริมาณและความเข้มข้นของสารเคลือบที่เหมาะสมในการใช้เคลือบเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105

จากการทดสอบเพื่อหาปริมาณ และความเข้มข้นของสารเคลือบที่เหมาะสมในการใช้เคลือบเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 พบว่า การใช้สารเคลือบ PAM (non-ionic polyacrylamide) ความเข้มข้น 1, 5 และ 10 % w/v และชุดที่ไม่ได้เคลือบ (ชุดควบคุม) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อความเร็วในการงอก โดยพบว่าสารเคลือบ PAM ความเข้มข้น 1% w/v มีจำนวนต้นกล้าที่งอกเฉลี่ยต่อวันสูงสุด คือ 15.10 ต้น/วัน การใช้สารเคลือบในความเข้มข้นที่เพิ่มขึ้น จะทำให้ความเร็วในการงอกลดลง (ตารางที่ 2) ส่วนผลของสารเคลือบ PAM ในทุกความเข้มข้นต่อเปอร์เซ็นต์ความงอกนั้น พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับชุดที่ไม่ได้เคลือบ สำหรับปริมาณของสารเคลือบทุกระดับนั้น ไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอก และความเร็วในการงอกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นจึงได้เลือกสารเคลือบ PAM ความเข้มข้น 1% w/v ปริมาตร 2 มิลลิลิตร/เมล็ด 25 กรัม เพื่อใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหย และสารสกัดหยาบในการควบคุมเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ข้าวต่อไป

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบความเร็วในการงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าว เมื่อเคลือบด้วยสารเคลือบ PAM ที่ความเข้มข้นต่างๆ กับชุดควบคุม

กรรมวิธี	ความเร็วในการงอก ¹ (ต้น/วัน)
ชุดที่เคลือบด้วยสารเคลือบ PAM (%)	
1	15.10 a ²
5	14.81 ab
10	13.89 c
ชุดที่ไม่ได้เคลือบ (ชุดควบคุม)	14.58 b
CV (%)	3.72
LSD _{0.05}	0.45

¹ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำๆ ละ 100 เมล็ด

² ตัวอักษรต่างกันในแนวตั้งแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เปรียบเทียบโดยวิธี LSD

3. ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากสมุนไพร ร่วมกับสารเคลือบในการควบคุมเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ข้าว

3.1 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของ สารเคมีแคปแทน น้ำมันหอมระเหยจากกานพลู และโป๊ยกั๊ก ร่วมกับสารเคลือบ PAM ในการควบคุมเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ข้าว

จากการทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา 8 ชนิดที่ตรวจพบบนเมล็ดพันธุ์ข้าว โดยการเคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู และโป๊ยกั๊ก ที่ความเข้มข้น 3 ระดับ คือ 0.01, 0.03 และ 0.05% ผสมกับสารเคลือบ PAM ความเข้มข้น 1% w/v ปริมาตร 2 มิลลิลิตร/เมล็ด 25 กรัม เปรียบเทียบกับ สารเคมีแคปแทนที่ผสมในสารเคลือบ PAM และชุดที่ไม่ได้เคลือบ (ชุดควบคุม) พบว่า ประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราบนเมล็ดที่พบทั้ง 8 ชนิดของน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู และโป๊ยกั๊ก มีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น เมื่อระดับความเข้มข้นที่ใช้เพิ่มสูงขึ้น โดยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู โป๊ยกั๊ก ในทุกระดับความเข้มข้น และแคปแทน สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Aspergillus* sp. และ *Nigrospora* sp. บนเมล็ดได้อย่างสมบูรณ์ มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งสูงสุดถึง 100% และมีแนวโน้มในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *T. padwickii* ได้ดีอีกด้วย โดยแคปแทนให้ผลในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราทั้ง 8 ชนิดได้ดีที่สุด รองลงมาคือ น้ำมันหอมระเหยจากกานพลูที่ระดับความเข้มข้น 0.05% และน้ำมันหอมระเหยจากโป๊ยกั๊กที่ระดับความเข้มข้น 0.05% (ตารางที่ 3 และภาพที่ 7)

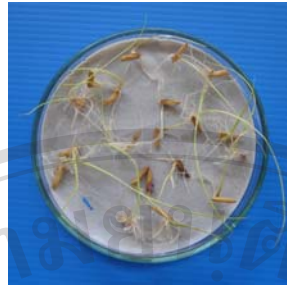
ตารางที่ 3 ตารางเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารเคมีแคปแทน น้ำมันหอมระเหยจากกานพลู และไพลัยก ร่วมกับสารเคลือบ PAM บนเมล็ดข้าวในการควบคุมเชื้อราทั้ง 8 ชนิด ที่ตรวจพบ โดยวิธีเพาะบนกระดาษชื้น

กรรมวิธี	ความเข้มข้น (%)	เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเชื้อรา ¹							
		<i>Aspergillus</i> sp.	<i>Curvularia</i> sp.	<i>Bipolaris</i> sp.	<i>Fusarium</i> sp.	<i>Nigrospora</i> sp.	<i>Penicillium</i> sp.	<i>Rhizoctonia</i> sp.	<i>T. padwickii</i>
กานพลู ²	0.01	100.00	0.00 ³	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	83.33
	0.03	100.00	0.00	0.00	21.78	100.00	0.00	0.00	83.33
	0.05	100.00	37.04	100.00	42.34	100.00	100.00	74.97	100.00
ไพลัยก ²	0.01	100.00	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00
	0.03	100.00	14.81	0.00	0.00	100.00	0.00	24.92	100.00
	0.05	100.00	0.00	100.00	0.00	100.00	100.00	100.00	66.67
แคปแทน ² 4 กรัม/ เมล็ด 1 กก.		100.00	100.00	100.00	95.97	100.00	100.00	100.00	100.00
ชุดที่ไม่ได้เคลือบ (ชุดควบคุม)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

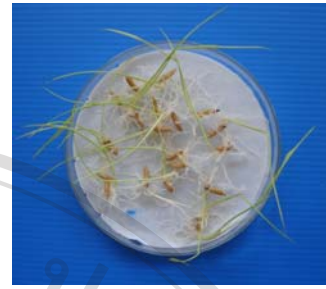
¹ คำนวณจากสูตร $\% \text{ Inhibition} = \frac{\% \text{ Infection}_{\text{control}} - \% \text{ Infection}_{\text{sample}}}{\% \text{ Infection}_{\text{control}}} \times 100$

² ผสมกับสารเคลือบ PAM (non-ionic polyacrylamide) ที่ความเข้มข้น 1% w/v ปริมาตร 2 มิลลิลิตร/เมล็ด 25 กรัม

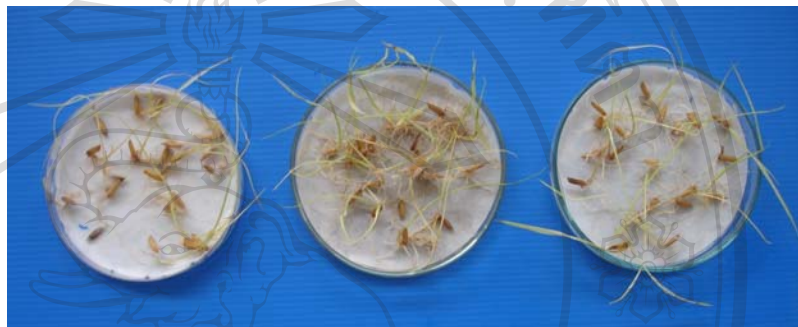
³ ไม่สามารถยับยั้งได้



ชดควบคุม



แคปแทน



น้ำมันหอมระเหยจาก กานพลู

0.01%

0.03%

0.05%



น้ำมันหอมระเหยโป๊ยกั๊ก

0.01%

0.03%

0.05%

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright © by Chiang Mai University

All rights reserved

ภาพที่ 7 ลักษณะการงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวที่เคลือบด้วยสารเคมีแคปแทน น้ำมันหอมระเหยจาก กานพลูและโป๊ยกั๊ก ร่วมกับสารเคลือบ non-ionic polyacrylamide (PAM) เปรียบเทียบกับชุดที่ไม่ได้เคลือบ (ชุดควบคุม) ทดสอบโดยวิธีเพาะบนกระดาษชื้น

3.2 ผลของการเคลือบเมล็ดพันธุ์ข้าว ด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู และโป๊ยกั๊ก ร่วมกับสารเคลือบ PAM ที่มีต่อความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ โดยเปรียบเทียบกับสารเคมีแคปแทน และชุดที่ไม่ได้เคลือบ

จากการเคลือบเมล็ดพันธุ์ด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู และโป๊ยกั๊ก ที่ความเข้มข้น 3 ระดับ คือ 0.01, 0.03 และ 0.05% ผสมกับสารเคลือบ PAM ความเข้มข้น 1% w/v ปริมาตร 2 มิลลิลิตร/เมล็ด 25 กรัม เปรียบเทียบกับ สารเคมีแคปแทนที่ผสมในสารเคลือบ PAM และชุดที่ไม่ได้เคลือบ (ชุดควบคุม) ผลปรากฏว่า การเคลือบเมล็ดด้วยน้ำมันหอมระเหยจากโป๊ยกั๊กความเข้มข้น 0.03% แคปแทนและชุดที่ไม่ได้เคลือบ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกรรมวิธีอื่น คือ ทำให้อัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้าสูงสุด โดยมีค่าอยู่ในช่วง 6.1 – 6.5 มิลลิกรัม/ต้น และกรรมวิธีที่มีผลทำให้อัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้าต่ำสุด คือ เมล็ดข้าวที่เคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู ความเข้มข้น 0.01% (ตารางที่ 4) สำหรับผลต่อความเร็วในการงอกเมล็ดพันธุ์นั้น พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบผลของการเคลือบเมล็ดพันธุ์ข้าว ด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู และ โป๊ยกั๊กที่ความเข้มข้นต่างๆ ร่วมกับสารเคลือบ PAM ที่มีต่ออัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้า

กรรมวิธี	ความเข้มข้น (%)	อัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้า (มก./ต้น)
กานพลู ¹	0.01	5.4 d ²
	0.03	6.0 b
	0.05	5.9 b
โป๊ยกั๊ก ¹	0.01	5.8 bc
	0.03	6.1 ab
	0.05	5.5 cd
ແປແທນ ¹ 4 กรัม/เมล็ด 1 กก.		6.2 ab
ชุดที่ไม่ได้เคลือบ (ชุดควบคุม)		6.5 a
CV(%)		3.64
LSD _{0.05}		0.3

¹ ผสมกับสารเคลือบ PAM (non-ionic polyacrylamide) ที่ความเข้มข้น 1% w/v ปริมาตร 2 มิลลิลิตร/เมล็ด 25 กรัม

² ตัวอักษรต่างกันในแนวตั้งแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เปรียบเทียบโดยวิธี LSD

3.3 ผลของการเคลือบเมล็ดพันธุ์ข้าว ด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู และโป๊ยกั๊ก ร่วมกับสารเคลือบ PAM ที่มีต่อความงอกของเมล็ดพันธุ์ โดยเปรียบเทียบกับสารเคมีแคปแทน และชุดที่ไม่ได้เคลือบ

จากการเคลือบเมล็ดพันธุ์ด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู และโป๊ยกั๊ก ที่ความเข้มข้น 3 ระดับ คือ 0.01 0.03 และ 0.05% ผสมกับสารเคลือบ PAM ความเข้มข้น 1% w/v ปริมาตร 2 มิลลิลิตร/เมล็ด 25 กรัม เปรียบเทียบกับ สารเคมีแคปแทนที่ผสมในสารเคลือบ PAM และชุดที่ไม่ได้เคลือบ (ชุดควบคุม) ผลปรากฏว่า การเคลือบเมล็ดพันธุ์ในทุกกรรมวิธี ไม่มีผลต่อความงอกของเมล็ดพันธุ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยค่าเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงสุด คือ กรรมวิธีที่เคลือบด้วยแคปแทน มีค่า 94 % (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบผลของการเคลือบเมล็ดพันธุ์ข้าว ด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู และโป๊ยกั๊ก ร่วมกับสารเคลือบ PAM ที่มีต่อความงอกของเมล็ดพันธุ์

กรรมวิธี	ความเข้มข้น (%)	เปอร์เซ็นต์ความงอก
กานพลู ¹	0.01	89
	0.03	90
	0.05	92
โป๊ยกั๊ก ¹	0.01	86
	0.03	88
	0.05	88
แคปแทน ¹ 4 กรัม/เมล็ด 1 กก.		94
ชุดที่ไม่ได้เคลือบ (ชุดควบคุม)		91
CV(%)		3.31
LSD _{0.05}		NS ²

¹ ผสมกับสารเคลือบ PAM (non-ionic polyacrylamide) ที่ความเข้มข้น 1% w/v ปริมาตร 2 มิลลิลิตร/เมล็ด 25 กรัม

² NS = non significant

3.4 ผลของการเคลือบเมล็ดพันธุ์ข้าว ด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู และโป๊ยกั๊ก ร่วมกับสารเคลือบ PAM ที่มีต่อความชื้นของเมล็ดพันธุ์ โดยเปรียบเทียบกับสารเคมีแคปแทน และชุดที่ไม่ได้เคลือบ

จากการเคลือบเมล็ดพันธุ์ด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู และโป๊ยกั๊ก ที่ความเข้มข้น 3 ระดับ คือ 0.01 0.03 และ 0.05% ผสมกับสารเคลือบ PAM ความเข้มข้น 1% w/v ปริมาตร 2 มิลลิลิตร/เมล็ด 25 กรัม เปรียบเทียบกับ สารเคมีแคปแทนที่ผสมในสารเคลือบ PAM และชุดที่ไม่ได้เคลือบ (ชุดควบคุม) ผลปรากฏว่า การเคลือบเมล็ดพันธุ์ในทุกกรรมวิธี มีผลทำให้ความชื้นของเมล็ดพันธุ์เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการเคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยจากโป๊ยกั๊กทำให้ความชื้นเพิ่มขึ้น มีค่าอยู่ในช่วง 18.10 - 18.36 % (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบผลของการเคลือบเมล็ดพันธุ์ข้าว ด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู และโป๊ยกั๊ก ร่วมกับสารเคลือบ PAM ที่มีต่อความชื้นของเมล็ดพันธุ์

กรรมวิธี	ความเข้มข้น (%)	เปอร์เซ็นต์ความชื้น
กานพลู ¹	0.01	16.35 c ²
	0.03	15.65 d
	0.05	17.10 b
โป๊ยกั๊ก ¹	0.01	18.36 a
	0.03	17.25 b
	0.05	18.10 a
แคปแทน ¹ 4 กรัม/เมล็ด 1 กก.		15.73 cd
ชุดที่ไม่ได้เคลือบ (ชุดควบคุม)		10.81 e
CV(%)		2.37
LSD _{0.05}		0.66

¹ ผสมกับสารเคลือบ PAM (non-ionic polyacrylamide) ที่ความเข้มข้น 1% w/v ปริมาตร 2 มิลลิลิตร/เมล็ด 25 กรัม

² ตัวอักษรต่างกันในแต่ละแถวแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เปรียบเทียบโดยวิธี LSD

4. ประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากสมุนไพร ร่วมกับสารเคลือบในการควบคุมเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ข้าว

4.1 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของ สารเคมีแคปแทน สารสกัดหยาบจากกานพลู และโป๊ยกั๊ก ร่วมกับสารเคลือบ PAM ในการควบคุมเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ข้าว

จากการทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา 8 ชนิดที่ตรวจพบบนเมล็ดพันธุ์ข้าว โดยการเคลือบด้วยสารสกัดหยาบจากกานพลู และโป๊ยกั๊ก ที่ความเข้มข้น 3 ระดับ คือ 0.01 0.03 และ 0.05% w/v ผสมกับสารเคลือบ PAM ความเข้มข้น 1%w/v ปริมาตร 2 มิลลิลิตร/เมล็ด 25 กรัม เปรียบเทียบกับ สารเคมีแคปแทนที่ผสมในสารเคลือบ PAM พบว่า ประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราบนเมล็ดที่พบทั้ง 8 ชนิด ของสารสกัดหยาบจากกานพลู และโป๊ยกั๊ก มีแนวโน้มที่ลดลง เมื่อระดับความเข้มข้นที่ใช้เพิ่มสูงขึ้น โดยสารสกัดหยาบจากกานพลู โป๊ยกั๊ก ในทุกระดับความเข้มข้น และแคปแทน สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Nigrospora* sp. บนเมล็ดได้อย่างสมบูรณ์ มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งสูงสุดถึง 100% นอกจากนี้สารสกัดหยาบจากโป๊ยกั๊ก และแคปแทน ในทุกระดับความเข้มข้นสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Aspergillus* sp., *Bipolaris* sp. และ *Nigrospora* sp. บนเมล็ดข้าวได้ 100% (ตารางที่ 7 และภาพที่ 8)

ตารางที่ 7 ตารางเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารเคมีแคปแทน สารสกัดหยาบจากกานพลู และ
 โปียกที่ความเข้มข้นต่างๆ ร่วมกับสารเคลือบ PAM บนเมล็ดข้าว ในการควบคุมเชื้อรา
 ทั้ง 8 ชนิดที่ตรวจพบ โดยวิธีเพาะบนกระดาษชื้น

กรรมวิธี	ความ เข้มข้น (%)	เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเชื้อรา ¹							
		<i>Aspergillus</i> sp.	<i>Curvularia</i> sp.	<i>Bipolaris</i> sp.	<i>Fusarium</i> sp.	<i>Nigrospora</i> sp.	<i>Penicillium</i> sp.	<i>Rhizoctonia</i> sp.	<i>T. pachwickii</i>
กานพลู ²	0.01	100.00	7.41	100.00	0.00 ³	100.00	0.00	74.97	100.00
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	74.97	100.00
	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	83.33
โปียก ²	0.01	100.00	59.26	100.00	14.11	100.00	100.00	100.00	100.00
	0.03	100.00	0.00	100.00	4.03	100.00	100.00	49.95	0.00
	0.05	100.00	0.00	100.00	0.00	100.00	0.00	74.97	100.00
แคปแทน ⁴ 4 กรัม/ เมล็ด 1 กก.		100.00	100.00	100.00	95.97	100.00	100.00	100.00	100.00
ชุดที่ไม่ได้เคลือบ (ชุดควบคุม)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

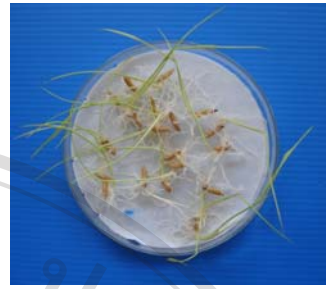
¹ คำนวณจากสูตร $\% \text{ Inhibition} = \frac{\% \text{ Infection}_{\text{control}} - \% \text{ Infection}_{\text{sample}}}{\% \text{ Infection}_{\text{control}}} \times 100$

² ผสมกับสารเคลือบ PAM (non-ionic polyacrylamide) ที่ความเข้มข้น 1% w/v ปริมาตร 2 มิลลิลิตร/เมล็ด 25 กรัม

³ ไม่สามารถยับยั้งได้



ชุดควบคุม



แคปแทน



สารสกัดหยาบกานพลู

0.01%

0.03%

0.05%



สารสกัดหยาบไผ่

0.01%

0.03%

0.05%

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ภาพที่ 8 ลักษณะการงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวที่เคลือบด้วยสารเคมีแคปแทน สารสกัดหยาบกานพลูและไผ่ที่ความเข้มข้นต่างๆ ร่วมกับสารเคลือบ PAM (non-ionic polyacrylamide) เปรียบเทียบกับชุดที่ไม่ได้เคลือบ (ชุดควบคุม) ทดสอบโดยวิธีเพาะบนกระดาษชื้น

4.2 ผลของการเคลือบเมล็ดพันธุ์ข้าว ด้วยสารสกัดหยาบจากกานพลู และโป๊ยกั๊ก ร่วมกับสารเคลือบ PAM ที่มีต่อความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ โดยเปรียบเทียบกับสารเคมีแคปแทน และชุดควบคุม จากการเคลือบเมล็ดพันธุ์ด้วยสารสกัดหยาบจากกานพลู และโป๊ยกั๊ก ที่ความเข้มข้น 3 ระดับ คือ 0.01 0.03 และ 0.05% w/v ผสมกับสารเคลือบ PAM ความเข้มข้น 1% w/v ปริมาตร 2 มิลลิลิตร/เมล็ด 25 กรัม เปรียบเทียบกับ สารเคมีแคปแทนที่ผสมในสารเคลือบ PAM และชุดที่ไม่ได้เคลือบ (ชุดควบคุม) ผลปรากฏว่า การเคลือบเมล็ดด้วยสารสกัดหยาบจากกานพลูความเข้มข้น 0.01% w/v แคปแทน และชุดควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากกรรมวิธีอื่น คือ มีผลทำให้อัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้าสูงสุด โดยมีค่าอยู่ในช่วง 6.2 - 6.5 มิลลิกรัม/ต้น และกรรมวิธีที่มีผลทำให้อัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้าต่ำสุด คือ เมล็ดข้าวที่เคลือบด้วยสารสกัดหยาบจากโป๊ยกั๊ก ที่ความเข้มข้น 0.03 และ 0.05% w/v สำหรับผลต่อความเร็วในการงอกเมล็ดพันธุ์ นั้น พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยความเร็วในการงอกของเมล็ดในกรรมวิธีที่เคลือบด้วยสารเคมีแคปแทนที่ผสมในสารเคลือบ PAM มีจำนวนต้นกล้าที่งอกต่อวันสูงที่สุด คือ 16.11 ต้น/วัน และไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่เคลือบด้วยสารสกัดหยาบจากกานพลู ที่ความเข้มข้น 0.03 และ 0.05% w/v สารสกัดหยาบจากโป๊ยกั๊ก ที่ความเข้มข้น 0.03 และ 0.05% w/v และชุดที่ไม่ได้เคลือบอีกด้วย (ตารางที่ 8)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 8 เปรียบเทียบผลของการเคลือบเมล็ดพันธุ์ข้าว ด้วยสารสกัดหยาบจากกานพลู และ
โป๊ยกั๊กที่ความเข้มข้นต่างๆ ร่วมกับสารเคลือบ PAM ที่มีต่อความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์

กรรมวิธี	ความเข้มข้น (%)	อัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้า (มก./ต้น)	ความเร็วในการงอก (ต้น/วัน)
กานพลู ¹	0.01	6.2 ab ²	14.24 bc
	0.03	5.7 cd	15.20 ab
	0.05	6.0 bc	15.39 ab
โป๊ยกั๊ก ¹	0.01	6.0 bc	13.59c
	0.03	5.6 d	15.52 ab
	0.05	5.5 d	15.67 ab
แคปแทน ¹ 4 กรัม/เมล็ด 1 กก.		6.2 ab	16.11 a
ชุดที่ไม่ได้เคลือบ (ชุดควบคุม)		6.5 a	14.76 abc
CV(%)		3.04	5.49
LSD _{0.05}		0.3	1.43

¹ ผสมกับสารเคลือบ PAM (non-ionic polyacrylamide) ที่ความเข้มข้น 1% w/v ปริมาตร 2 มิลลิลิตร/เมล็ด 25 กรัม

² ตัวอักษรต่างกันในแต่ละแถวแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เปรียบเทียบโดยวิธี LSD

4.3 ผลของการเคลือบเมล็ดพันธุ์ข้าว ด้วยสารสกัดหยาบจากกานพลู และโป๊ยกั๊ก ร่วมกับสารเคลือบ PAM ที่มีต่อความงอกของเมล็ดพันธุ์ โดยเปรียบเทียบกับสารเคมีแคปแทน และชุดควบคุม

จากการเคลือบเมล็ดพันธุ์ด้วยสารสกัดหยาบจากกานพลู และโป๊ยกั๊ก ที่ความเข้มข้น 3 ระดับ คือ 0.01 0.03 และ 0.05 % w/v ผสมกับสารเคลือบ PAM ความเข้มข้น 1% w/v ปริมาตร 2 มิลลิลิตร/เมล็ด 25 กรัม เปรียบเทียบกับ สารเคมีแคปแทนที่ผสมในสารเคลือบ PAM และชุดที่ไม่ได้เคลือบ (ชุดควบคุม) ผลปรากฏว่า การเคลือบเมล็ดพันธุ์ด้วยสารสกัดหยาบจากโป๊ยกั๊ก ที่ความเข้มข้น 0.05% w/v แคปแทนและชุดที่ไม่ได้เคลือบ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกรรมวิธีอื่น โดยมีเปอร์เซ็นต์ความงอกดีที่สุด มีค่าอยู่ระหว่าง 90-94% และกรรมวิธีที่มีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำสุดอยู่ที่ 79% คือ กรรมวิธีที่เคลือบด้วยสารสกัดหยาบโป๊ยกั๊กความเข้มข้น 0.01% w/v (ตารางที่ 9)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 9 เปรียบเทียบผลของการเคลือบเมล็ดพันธุ์ข้าว ด้วยสารสกัดหยาบจากกานพลู และ โปียกที่ความเข้มข้นต่างๆ ร่วมกับสารเคลือบ PAM ที่มีต่อความงอกของเมล็ดพันธุ์

กรรมวิธี	ความเข้มข้น (%)	เปอร์เซ็นต์ความงอก
กานพลู ¹	0.01	83 bc ²
	0.03	88 ab
	0.05	88 ab
โปียก ¹	0.01	79 c
	0.03	87 ab
	0.05	90 a
แคปแทน ¹ 4 กรัม/เมล็ด 1 กก.		94 a
ชุดที่ไม่ได้เคลือบ (ชุดควบคุม)		91 a
CV(%)		4.76
LSD _{0.05}		7.21

¹ ผสมกับสารเคลือบ PAM (non-ionic polyacrylamide) ที่ความเข้มข้น 1% w/v ปริมาตร 2 มิลลิลิตร/เมล็ด 25 กรัม

² ตัวอักษรต่างกันในแนวตั้งแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เปรียบเทียบโดยวิธี LSD

4.4 ผลของการเคลือบเมล็ดพันธุ์ข้าว ด้วยสารสกัดหยาบจากกานพลู และโป๊ยกั๊ก ร่วมกับสารเคลือบ PAM ที่มีต่อความชื้นของเมล็ดพันธุ์ โดยเปรียบเทียบกับสารเคมีแคปแทน และชุดควบคุม

จากการเคลือบเมล็ดพันธุ์ด้วยสารสกัดหยาบจากกานพลู และโป๊ยกั๊ก ที่ความเข้มข้น 3 ระดับ คือ 0.01, 0.03 และ 0.05% w/v ผสมกับสารเคลือบ PAM ความเข้มข้น 1% w/v ปริมาตร 2 มิลลิลิตร/เมล็ด 25 กรัม เปรียบเทียบกับ สารเคมีแคปแทนที่ผสมในสารเคลือบ PAM และชุดที่ไม่ได้เคลือบ (ชุดควบคุม) ผลปรากฏว่า การเคลือบเมล็ดพันธุ์ด้วยสารสกัดหยาบจากโป๊ยกั๊ก ความเข้มข้น 0.05% w/v มีผลทำให้ความชื้นของเมล็ดพันธุ์สูงสุด แตกต่างจากกรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยในกรรมวิธีชุดที่ไม่ได้เคลือบจะมีความชื้นของเมล็ดพันธุ์ต่ำสุดคือ 10.81% (ตารางที่ 10)

ตารางที่ 10 เปรียบเทียบผลของการเคลือบเมล็ดพันธุ์ข้าว ด้วยสารสกัดหยาบจากกานพลู และโป๊ยกั๊กที่ความเข้มข้นต่างๆ ร่วมกับสารเคลือบ PAM ที่มีต่อความชื้นของเมล็ดพันธุ์

กรรมวิธี	ความเข้มข้น (%)	เปอร์เซ็นต์ความชื้น
กานพลู ¹	0.01	17.30 c ²
	0.03	17.81 ab
	0.05	17.50 bc
โป๊ยกั๊ก ¹	0.01	17.98 ab
	0.03	17.76 abc
	0.05	18.21 a
แคปแทน ¹ 4 กรัม/เมล็ด 1 กก.		15.73 d
ชุดที่ไม่ได้เคลือบ (ชุดควบคุม)		10.81 e
CV(%)		1.75
LSD _{0.05}		0.51

¹ ผสมกับสารเคลือบ PAM (non-ionic polyacrylamide) ที่ความเข้มข้น 1% w/v ปริมาตร 2 มิลลิลิตร/เมล็ด 25 กรัม

² ตัวอักษรต่างกันในแต่ละแถวแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เปรียบเทียบโดยวิธี LSD