บทที่ 4

ผลการทดลองและวิจารณ์

4.1 การหาความสามารถในการให้ออกซิเจนของสารเคมีในกลุ่ม peroxide แต่ละชนิด

จากการหาความสามารถในการให้ออกซิเจนของสารปลดปล่อยออกซิเจนที่ใช้ในการทดลอง (ตารางที่ 4.1) พบว่า ความสามารถในการให้ออกซิเจนของสารปลดปล่อยออกซิเจนแต่ละชนิดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยแคลเซียมเปอร์ออกไซด์มีความสามารถในการให้ออกซิเจนสูงสุดเฉลี่ยเท่ากับ 13 %w/w รองลงมาคือ และซิงค์เปอร์ออกไซด์แมกนีเซียมเปอร์ออกไซด์ที่มีค่าความสามารถในการให้ออกซิเจนเฉลี่ยเท่ากับ 9 และ 2 %w/w ตามลำดับ

แสดงให้เห็นว่า ปริมาณสารที่เท่ากันนั้น แคลเซียมเปอร์ออกไซด์สามารถแตกตัวให้ออกซิเจนได้มากที่สุด รองลงมาคือ ซิงค์เปอร์ออกไซด์และแมกนีเซียมเปอร์ออกไซด์ ตามลำดับ

ตารางที่ 4.1 ความสามารถในการให้ออกซิเจน (available oxygen) ของสารปลดปล่อยออกซิเจนแต่ละชนิด

ชนิดสารปลดปล่อยออกซิเจน	Available oxygen (%w/w)
CaO_2	13 a
MgO_2	2 c
ZnO_2	9 b
CV% = 0.72	
LSD = 0.08	

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.2 การทดสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์

จากการทดสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมแคลเซียมเปอร์ออกไซด์ แมกนีเซียมเปอร์ออกไซด์ และซิงค์เปอร์ออกไซด์ ในอัตรา 0.5, 1, 1.5 และ 2 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักวัสดุพอก โดยทำการเก็บรักษานาน 6 เดือน ได้ผลการทดสอบดังนี้

4.2.1 การทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์

จากการพอกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานด้วยกรรมวิธีต่างๆ (ตารางที่ 4.2) แสดงให้เห็นว่า ค่าเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเมื่อเริ่มทำการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน (เดือนที่ 0) พบว่า การพอกเมล็ดทำให้ค่าเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ลดลง จากเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอกที่มีค่าเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ยเท่ากับ 86 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อทำการพอกเมล็ดพันธุ์โดยไม่ผสมสาปลดปล่อยออกซิเจนในวัสดุพอกทำให้ค่าเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ยลดลงเท่ากับ 80 เปอร์เซ็นต์ แต่เมื่อผสมสารปลดปล่อยออกซิเจนในวัสดุพอกเมล็ดทุกกรรมวิธี ทำให้เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานมีค่าเปอร์เซ็นต์ความงอกเทียบเท่ากับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก และเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษาเพิ่มขึ้นเป็น 2 เดือน พบว่า เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมแคลเซียมเปอร์ออกไซด์ และซิงค์เปอร์ออกไซด์ทุกอัตรา และแมกนีเซียมเปอร์ออกไซด์ในอัตรา 2.0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักวัสดุพอก มีค่าเปอร์เซ็นต์ความงอกเทียบเท่ากับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก (84 เปอร์เซ็นต์) ซึ่งมีค่าเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ยอยู่ในช่วง 66-83 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการพอกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานด้วยวัสดุพอกที่ผสมแมกนีเซียมเปอร์ออกไซด์ในอัตราอื่น มีค่าเปอร์เซ็นต์ความงอกลดลงอย่างรวดเร็ว สาเหตุมาจากเกิดการเข้าทำลายของเชื้อราและแมลงขณะเก็บรักษา สอดคล้องกับการศึกษาของ Nagju และคณะ (1980) ที่ทำการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีความชื้นเริ่มต้นแตกต่างกันไว้ในภาชนะปิดผนึกในโรงเก็บเป็นเวลา 7 เดือน พบว่า เมล็ดพันธุ์ที่มีความชื้นเริ่มต้นที่ 7 เปอร์เซ็นต์ ยังมีความงอกสูง ส่วนเมล็ดพันธุ์ที่มีความชื้นเริ่มต้นที่ 10 เปอร์เซ็นต์ ความงอกจะลดลงในเดือนที่ 3 ขณะที่เมล็ดพันธุ์ที่มีความชื้นเริ่มต้น 13 เปอร์เซ็นต์ ความงอกลดลงอย่างรวดเร็วใน 3 เดือนแรก และไม่มีความงอกเลยในเดือนที่ 6 แสดงว่าความชื้นเริ่มต้นของเมล็ดพันธุ์ก่อนการเก็บรักษาที่สูง ทำให้อายุการเก็บรักษาของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองลดลงอย่างรวดเร็ว ส่วนที่ระยะเวลาการเก็บรักษานาน 4 เดือน พบว่า เหลือเพียงเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมแคลเซียมเปอร์ออกไซด์ทุกอัตรา และซิงค์เปอร์ออกไซด์ในอัตรา 1.5 และ 2.0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักวัสดุพอก ที่มีค่าเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ยอยู่ในช่วง 68-78 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเทียบเท่ากับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก (87 เปอร์เซ็นต์) จะเห็นได้ว่าแคลเซียมเปอร์ออกไซด์สามารถคงตัวอยู่ในวัสดุพอกเมล็ดได้นานกว่าซิงค์เปอร์ออกไซด์ ที่มีเพียงอัตรา 1.5

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

และ 2.0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักวัสดุพอก ที่ยังคงตัวอยู่ได้ เช่นเดียวกับที่ระยะเวลาการเก็บรักษานาน 6 เดือน ที่มีเพียงเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมแคลเซียมเปอร์ออกไซด์ในอัตรา 1.0 และ 1.5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักวัสดุพอก ที่มีค่าเทียบเท่ากับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก (81 เปอร์เซ็นต์) โดยมีค่าเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ยเท่ากับ 65 เปอร์เซ็นต์ ส่วนซิงค์เปอร์ออกไซด์มีค่าลดลงต่ำกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก

ดังนั้น การพอกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานด้วยวัสดุพอกที่ผสมแคลเซียมเปอร์ออกไซด์ในอัตรา 1.0 และ 1.5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักวัสดุพอก จึงเหมาะสมที่จะนำมาใช้เพื่อช่วยให้เมล็ดพอกมีค่าเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงขึ้น เนื่องจากแคลเซียมเปอร์ออกไซด์สามารถปลดปล่อยก๊าซออกซิเจนได้สูงที่สุด (ตารางที่ 4.1) และสามารถคงตัวอยู่ในวัสดุพอกเมล็ดได้นานตลอดอายุการเก็บรักษา โดยที่อัตรา 1.0 และ 1.5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักวัสดุพอก ทำให้ค่าเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานมีค่าเทียบเท่ากับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.2 ผลของชนิดและอัตราสารปลดปล่อยออกซิเจนในวัสดุพอกเมล็ด ที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน เมื่อทำการเก็บรักษานาน 6 เดือน

ชนิดสารปลดปล่อยออกซิเจน	อัตราสารปลดปล่อยออกซิเจน (% w/w)	ระยะเวลาการเก็บรักษา (เดือน)			
		0	2	4	6
	เมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก	86 a	84 a	87 a	81 a
	เมล็ดพอก	80 cde	74 a	69 a	59 b
CaO_2	0.5	80 de	80 a	69 a	62 b
	1.0	82 abcde	68 ab	68 a	65 ab
	1.5	81 bcde	83 a	77 a	65 ab
	2.0	85 ab	75 a	68 a	61 b
MgO_2	0.5	82 abcde	46 c	16 de	0 d
	1.0	85 abc	50 bc	21 cde	0 d
	1.5	81 abcde	18 d	1 e	0 d
	20	78 e	72 a	34 bcd	10 d
ZnO_2	0.5	86 a	66 ab	42 b	4 d
	1.0	82 abcde	68 a	39 bc	37 c
	1.5	84 abcd	80 a	73 a	61 b
	2.0	80 cde	78 a	78 a	56 b
CV%		**3.41**	**16.12**	**22.51**	**26.15**
LSD		**4.70**	**18.10**	**19.99**	**17.48**

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.2.2 ผลการทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์

4.2.2.1 ผลการทดสอบค่าดัชนีการงอก

จากตารางที่ 4.3 แสดงให้เห็นว่า ค่าดัชนีการงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่า เมื่อเริ่มทำการเก็บรักษา เมล็ดพันธุ์ที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมแมกนีเซียมเปอร์ออกไซด์ และซิงค์เปอร์ออกไซด์ ทำให้เมล็ดพันธุ์งอกได้เร็วกว่าแคลเซียมเปอร์ออกไซด์และเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก โดยมีค่าดัชนีการงอกเฉลี่ยอยู่ในช่วง 16.96-19.41 ส่วนเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอกมีค่าดัชนีการงอกเฉลี่ยเท่ากับ 15.92 และเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษาเพิ่มขึ้นเป็น 2 เดือน พบว่า เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมแคลเซียมเปอร์ออกไซด์ทุกอัตราและซิงค์เปอร์ออกไซด์ในอัตรา 1.5 และ 2.0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักวัสดุพอก มีค่าดัชนีการงอกเทียบเท่ากับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก โดยมีค่าดัชนีการงอกเฉลี่ยอยู่ในช่วง 15.87-19.16 ส่วนแมกนีเซียมเปอร์ออกไซด์มีค่าดัชนีการงอกลดลงอย่างรวดเร็ว เนื่องจากการเข้าทำลายของเชื้อราและแมลงระหว่างการเก็บรักษา เช่นเดียวกับที่ระยะเวลาการเก็บรักษานาน 4 และ 6 เดือน นอกจากนี้ ยังพบว่าเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานมีค่าดัชนีการงอกลดลง เมื่อระยะเวลาการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น จะเห็นได้ว่า เทคนิคการพอกเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ ทำให้เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานมีค่าความแข็งแรงลดลง เนื่องจากวัสดุที่ใช้พอกเมล็ดอาจทำให้เกิดการขัดขวางการซึมผ่านของก๊าซออกซิเจน สอดคล้องกับการศึกษาของ Van Toai *et al*. (1988) ที่กล่าวว่า ค่าความงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดจะลดลงเมื่อสภาพบรรยากาศมีความเข้มข้นของก๊าซออกซิเจนลดลง และเมื่อผสมสารปลดปล่อยออกซิเจนในวัสดุพอกเมล็ดในปริมาณที่เหมาะสม จึงเพิ่มความสามารถในการงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่ทำการพอกเมล็ดได้ เนื่องจากมีการเพิ่มความเข้มข้นของออกซิเจนในบรรยากาศเพื่อให้เมล็ดพันธุ์สามารถนำไปใช้ในการงอกได้อย่างเพียงพอ แสดงว่า การพอกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานด้วยวัสดุพอกที่ผสมแมกนีเซียมเปอร์ออกไซด์และซิงค์เปอร์ออกไซด์ ทำให้เมล็ดพันธุ์งอกได้เร็วขึ้นในช่วงแรกของการเก็บรักษา สอดคล้องกับการศึกษาของ Baker and Hatton (1987) ที่ทำการเคลือบเมล็ดพันธุ์ข้าวด้วยสารในกลุ่มเปอร์ออกไซด์ และพบว่า สารในกลุ่มเปอร์ออกไซด์สามารถช่วยให้เมล็ดพันธุ์ข้าวงอกได้เมื่ออยู่ในสภาพน้ำท่วมขัง โดยแคลเซียมเปอร์ออกไซด์ สามารถสลายตัวให้ออกซิเจนได้เร็วและสูงที่สุด ส่วนแมกนีเซียมเปอร์ออกไซด์จะมีอัตราการให้ออกซิเจนที่ช้ากว่าแต่ยังให้ในปริมาณที่สูง และซิงค์เปอร์ออกไซด์จะสลายตัวให้ออกซิเจนได้ช้าที่สุดและน้อยที่สุด ดังนั้น แคลเซียมเปอร์ออกไซด์ซึ่งสลายตัวได้เร็วกว่าจึงทำให้เมล็ดพันธุ์งอกได้ช้ากว่าเนื่องจากการแตกตัวให้ออกซิเจนที่เร็วจึงทำให้เมล็ดพันธุ์ได้ใช้ในขบวนการงอกช่วงต้นเท่านั้น แต่แมกนีเซียมและซิงค์เปอร์ออกไซด์จะค่อยๆสลายตัวให้ออกซิเจนออกมาจนขบวนการงอกเสร็จสิ้น ทำให้เมล็ดพันธุ์สามารถงอกได้เร็วกว่าเพราะมีออกซิเจนให้ใช้ในขบวนการงอกจนจบ แต่แคลเซียม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เปอร์ออกไซด์ทุกอัตราสามารถคงตัวอยู่ในวัสดุพอกเมล็ดได้นานตลอดอายุการเก็บรักษา เนื่องจากสามารถปลดปล่อยให้ก๊าซออกซิเจนได้สูงสุด (ตารางที่ 4.1) โดยทำให้เมล็ดพอกมีค่าดัชนีการงอกเทียบเท่ากับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก ส่วนแมกนีเซียมและซิงค์เปอร์ออกไซด์ไม่สามารถคงตัวอยู่ได้ตลอดอายุการเก็บรักษา

ดังนั้น การพอกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานด้วยวัสดุพอกที่ผสมแคลเซียมเปอร์ออกไซด์ทุกอัตรา จึงเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการพอกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน เนื่องจากสามารถคงตัวอยู่ได้ในวัสดุพอกได้นานตลอดอายุการเก็บรักษาและมีค่าดัชนีการงอกไม่ลดลง

ตารางที่ 4.3 ผลของสารปลดปล่อยออกซิเจนในวัสดุพอกเมล็ดที่มีต่อค่าดัชนีการงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน เมื่อทำการเก็บรักษานาน 6 เดือน

ชนิดสารปลดปล่อยออกซิเจน	อัตราสารปลดปล่อยออกซิเจน (% w/w)	ระยะเวลาการเก็บรักษา (เดือน)			
		0	2	4	6
	เมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก	15.92 de	16.49 abc	15.62 a	12.17 a
	เมล็ดพอก	17.58 bc	16.64 ab	14.75 a	11.55 ab
CaO_2	0.5	14.77 f	17.97 a	14.69 a	9.80 abc
	1.0	15.24 ef	15.65 abc	14.56 a	9.58 abc
	1.5	14.76 f	19.16 a	17.10 a	9.74 abc
	2.0	15.58 ef	16.80 ab	14.84 a	8.91 bc
MgO_2	0.5	19.09 a	8.69 e	2.49 cd	0.00 d
	1.0	19.41 a	9.57 de	3.44 cd	0.00 d
	1.5	17.80 bc	3.29 f	0.27 d	0.00 d
	2.0	15.75 ef	15.21 abc	5.65 bc	2.10 d
ZnO_2	0.5	18.58 a	12.36 cde	7.79 b	1.32 d
	1.0	17.82 bc	13.32 bcd	7.74 b	7.04 c
	1.5	17.65 bc	15.87 abc	15.92 a	11.67 ab
	2.0	16.96 cd	17.28 ab	16.86 a	11.22 ab
CV%		**3.97**	**17.67**	**22.61**	**27.94**
LSD		**1.13**	**4.19**	**4.10**	**3.18**

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.2.2.2 ผลการตรวจวัดอัตราการเจริญเติบโตของยอดอ่อนและรากอ่อน

ผลการตรวจวัดอัตราการเจริญเติบโตของยอดอ่อน (ตารางที่ 4.4) แสดงให้เห็นว่า ค่าอัตราการเจริญเติบโตของยอดอ่อนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเมื่อเริ่มทำการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน พบว่า เมล็ดพันธุ์ที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมแมกนีเซียมเปอร์ออกไซด์ทุกอัตรา ทำให้ค่าอัตราการเจริญเติบโตของยอดอ่อนสูงสุด โดยมีค่าอัตราการเจริญเติบโตของยอดอ่อนเฉลี่ยอยู่ในช่วง 5.90-6.88 เซ็นติเมตร และเมล็ดพันธุ์ที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมแคลเซียมเปอร์ออกไซด์ ทำให้ค่าอัตราการเจริญเติบโตของยอดอ่อนเทียบเท่ากับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก โดยมีค่าอัตราการเจริญเติบโตของยอดอ่อนเฉลี่ยอยู่ในช่วง 5.47-5.71 เซ็นติเมตร และเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอกมีค่าอัตราการเจริญเติบโตของยอดอ่อนเฉลี่ยเท่ากับ 5.56 เซ็นติเมตร ส่วนซิงค์เปอร์ออกไซด์ทำให้ค่าอัตราการเจริญเติบโตของยอดอ่อนต่ำกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก โดยมีค่าอัตราการเจริญเติบโตของยอดอ่อนเฉลี่ยอยู่ในช่วง 4.01-5.00 เซ็นติเมตร และเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษาเพิ่มขึ้นเป็น 2 เดือน พบว่า เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมแคลเซียมเปอร์ออกไซด์ในอัตรา 0.5, 1.5 และ 2.0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักวัสดุพอก และซิงค์เปอร์ออกไซด์ในอัตรา 1.5 และ 2.0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักวัสดุพอก มีค่าอัตราการเจริญเติบโตของยอดอ่อนเทียบเท่ากับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก (4.82 เซ็นติเมตร) โดยมีค่าอัตราการเจริญเติบโตของยอดอ่อนเฉลี่ยอยู่ในช่วง 5.08-5.82 เซ็นติเมตร ส่วนแมกนีเซียมเปอร์ออกไซด์มีค่าอัตราการเจริญเติบโตของยอดอ่อนลดลงอย่างรวดเร็ว เนื่องจากการเข้าทำลายของเชื้อราและแมลงระหว่างการเก็บรักษา สอดคล้องกับจันทนา (2547) ที่พบว่า คุณภาพและความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์ในระยะแรกของการเก็บรักษาจะมีค่าสูง และจะลดลงเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษานานขึ้น และความแข็งแรงจะลดช้าลง หากเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษามีความชื้นต่ำ ส่วนที่ระยะเวลาการเก็บรักษานาน 4 เดือน เหลือเพียงเมล็ดพันธุ์ที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมแคลเซียมเปอร์ออกไซด์ในอัตรา 0.5 และ 1.5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักวัสดุพอกที่มีค่าอัตราการเจริญเติบโตของยอดอ่อนเทียบเท่ากับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก (5.20 เซ็นติเมตร) โดยมีค่าอัตราการเจริญเติบโตของยอดอ่อนเฉลี่ยเท่ากับ 4.29 และ 4.82 เซ็นติเมตร ตามลำดับ และที่ระยะเวลาการเก็บรักษานาน 6 เดือน พบว่า เมล็ดพันธุ์ที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมแคลเซียมเปอร์ออกไซด์ทุกอัตรา มีค่าอัตราการเจริญเติบโตของยอดอ่อนเทียบเท่ากับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก (2.30 เซ็นติเมตร) โดยมีค่าอัตราการเจริญเติบโตของยอดอ่อนเฉลี่ยอยู่ในช่วง 1.56-1.97 เซ็นติเมตร นอกจากนี้ ยังพบว่าเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานมีค่าอัตราการเจริญเติบโตของยอดอ่อนลดลง เมื่อระยะเวลาการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น

แสดงให้เห็นว่า เทคนิคการพอกเมล็ดพันธุ์ทำให้ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลดลง และเมื่อเติมสารปลดปล่อยออกซิเจนในวัสดุพอกเมล็ดในชนิดและปริมาณที่เพียงพอ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สามารถเพิ่มความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานได้ และจากผลการทดลอง การใช้แคลเซียมเปอร์ออกไซด์ผสมในวัสดุพอกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานในอัตรา 1.5 และ 2.0 เปอร์เซ็นต์ของวัสดุพอก จึงเหมาะสมที่จะนำมาใช้เพื่อทำให้ต้นอ่อนสามารถงอกได้ดีขึ้น เนื่องจากช่วยให้ต้นอ่อนสามารถงอกได้เทียบเท่ากับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอกตลอดอายุการเก็บรักษา ส่วนแมกนีเซียมเปอร์ออกไซด์สามารถช่วยให้เมล็ดพันธุ์งอกได้ดีในช่วงต้นของการเก็บรักษาเท่านั้น เช่นเดียวกับซิงค์เปอร์ออกไซด์ แต่ไม่สามารถคงตัวอยู่ได้เมื่อระยะเวลาการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 4.4 ผลของสารปลดปล่อยออกซิเจนในวัสดุพอกเมล็ดที่มีต่อค่าอัตราการเจริญเติบโตของยอดอ่อนเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน (เซ็นติเมตร/ต้น/5 วัน) เมื่อทำการเก็บรักษานาน 6 เดือน

ชนิดสารปลดปล่อยออกซิเจน	อัตราสารปลดปล่อยออกซิเจน (% w/w)	ระยะเวลาการเก็บรักษา (เดือน)			
		0	2	4	6
	เมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก	5.56 bcd	4.82 abcd	5.20 a	2.30 a
	เมล็ดพอก	5.20 cde	4.31 cde	4.04 bc	1.74 ab
CaO_2	0.5	5.71 bc	5.63 ab	4.29 abc	1.72 ab
	1.0	5.47 cd	4.23 cde	3.93 bc	1.56 ab
	1.5	5.47 cd	5.82 a	4.82 ab	1.97 ab
	2.0	5.63 bc	5.73 a	3.97 bc	1.89 ab
MgO_2	0.5	6.83 a	2.28 f	0.66 ef	0.01 d
	1.0	5.91 abc	2.43 f	0.79 ef	0.00 d
	1.5	6.45 ab	0.67 g	0.01 f	0.00 d
	2.0	5.90 abc	3.30 ef	1.25 de	0.19 d
ZnO_2	0.5	5.00 cde	4.42 bcde	2.11 d	0.71 cd
	1.0	4.65 def	3.95 de	1.63 de	0.57 d
	1.5	4.53 ef	5.08 abcd	3.28 c	1.45 bc
	2.0	4.01 f	5.44 abc	3.84 bc	1.39 bc
CV%		**10.35**	**18.56**	**23.41**	**43.98**
LSD		**0.004**	**1.29**	**1.11**	**0.81**

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ส่วนตารางที่ 4.5 แสดงให้เห็นว่า เมื่อเริ่มทำการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ พบว่า ค่าอัตราการเจริญเติบโตของรากอ่อนไม่มีความแตกต่างกัน และเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษาเพิ่มขึ้นเป็น 2 เดือน พบว่า ค่าอัตราการเจริญเติบโตของรากอ่อนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อชนิดและอัตราสารปลดปล่อยออกซิเจน โดยเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมแคลเซียมเปอร์ออกไซด์ในอัตรา 0.5, 1.5 และ 2.0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักวัสดุพอก และซิงค์เปอร์ออกไซด์ในอัตรา 1.5 และ 2.0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักวัสดุพอก มีค่าอัตราการเจริญเติบโตของรากอ่อนเทียบเท่ากับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก (11.11 เซ็นติเมตร) โดยมีค่าอัตราการเจริญเติบโตของรากอ่อนเฉลี่ยเท่ากับ 10.50, 11.30, 11.28, 9.95 และ 10.21 เซ็นติเมตร ตามลำดับ ส่วนแมกนีเซียมเปอร์ออกไซด์มีค่าอัตราการเจริญเติบโตของรากอ่อนลดลงอย่างรวดเร็ว และที่ระยะเวลาการเก็บรักษานาน 4 เดือน จะเหลือเพียงเมล็ดพันธุ์ที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมแคลเซียมเปอร์ออกไซด์ในอัตรา 1.5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักวัสดุพอก และซิงค์เปอร์ออกไซด์ในอัตรา 2.0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักวัสดุพอก ที่มีค่าอัตราการเจริญเติบโตของยอดอ่อนเทียบเท่ากับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก (11.87 เซ็นติเมตร) โดยมีค่าอัตราการเจริญเติบโตของรากอ่อนเฉลี่ยเท่ากับ 10.49 และ 9.44 เซ็นติเมตร ตามลำดับ และที่ระยะเวลาการเก็บรักษานาน 6 เดือน พบว่า การพอกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานทุกกรรมวิธี มีค่าอัตราการเจริญเติบโตของรากอ่อนต่ำกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก (8.08 เซ็นติเมตร) และยังพบว่า เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานมีค่าอัตราการเจริญเติบโตของรากอ่อนลดลง เมื่อระยะเวลาการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น แสดงให้เห็นว่า การพอกเมล็ดทำให้เกิดการขัดขวางการซึมผ่านของก๊าซออกซิเจนและการแทงผ่านของยอดและรากของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน สอดคล้องกับ Bertani et al. (1981) และ Alpi and Beevers (1983) ที่ทำการศึกษาในสภาพแวดล้อมที่มีก๊าซออกซิเจนอยู่ต่ำ พบว่า สภาพแวดล้อมดังกล่าวสามารถกระตุ้นการเจริญของยอดอ่อน (coleoptile) ได้ แต่จะยับยั้งการเจริญของรากในข้าวและหญ้าข้าวนก และจากผลการทดลอง สามารถสรุปได้ว่า การพอกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานด้วยแคลเซียมเปอร์ออกไซด์ในอัตรา 1.5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักวัสดุพอก และซิงค์เปอร์ออกไซด์ในอัตรา 2.0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักวัสดุพอก สามารถช่วยให้รากอ่อนของเมล็ดพอกงอกได้ดีขึ้นเทียบเท่ากับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอกในช่วงระยะเวลาการเก็บรักษา 4 เดือน และเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น เมล็ดพอกทุกกรรมวิธีทำให้รากอ่อนของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานงอกได้น้อยลง

ดังนั้นจะเห็นได้ว่า การใช้สารปลดปล่อยออกซิเจนผสมในวัสดุพอกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน สามารถกระตุ้นการเกิดยอดอ่อนของเมล็ดพอกได้ดีกว่ารากอ่อน โดยที่แคลเซียมเปอร์ออกไซด์ในอัตรา 1.5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักวัสดุพอก เหมาะสมที่จะนำมาใช้มากที่สุด เนื่องจากคงตัวอยู่ได้นานตลอดอายุการเก็บรักษา และทำให้ทั้งยอดอ่อนและรากอ่อนสามารถงอกได้ดีเทียบเท่า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

กับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก สำหรับแมกนีเซียมเปอร์ออกไซด์ แม้ว่าสามารถสลายตัวให้ออกซิเจนกับเมล็ดพันธุ์ช้ากว่า และทำให้เกิดเป็นต้นอ่อนได้เร็วกว่าในช่วงแรกของการเก็บรักษา แต่ไม่สามารถคงตัวอยู่ได้นานตลอดอายุการเก็บรักษา เช่นเดียวกับซิงค์เปอร์ออกไซด์

ตารางที่ 4.5 ผลของอัตราสารปลดปล่อยออกซิเจนในวัสดุพอกเมล็ดที่มีต่อค่าอัตราการเจริญเติบโตของรากอ่อนเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน (เซ็นติเมตร/ต้น/5 วัน) เมื่อทำการเก็บรักษานาน 6 เดือน

ชนิดสารปลดปล่อยออกซิเจน	อัตราสารปลดปล่อยออกซิเจน (% w/w)	ระยะเวลาการเก็บรักษา (เดือน)			
		0	2	4	6
	เมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก	11.66	11.11 ab	11.87 a	8.08 a
	เมล็ดพอก	10.22	8.23 cde	8.58 bc	5.17 b
CaO_2	**0.5**	11.00	10.50 abc	9.12 bc	5.01 b
	1.0	11.53	7.76 def	8.48 bc	4.65 b
	1.5	11.54	11.30 a	10.49 ab	5.43 b
	2.0	11.98	11.28 a	9.06 bc	5.36 b
MgO_2	**0.5**	11.70	5.25 f	1.68 fg	0.01 c
	1.0	11.23	5.87 ef	1.74 fg	0.00 c
	1.5	13.14	1.97 g	0.03 g	0.00 c
	2.0	10.97	8.32 cde	3.19 ef	0.47 c
ZnO_2	**0.5**	10.75	8.54 bcd	4.97 de	1.49 c
	1.0	10.37	7.94 cde	3.63 ef	0.99 c
	1.5	9.81	9.95 abcd	6.88 cd	4.16 b
	2.0	9.22	10.21 abcd	9.44 ab	4.49 b
CV%		**ns**	**18.32**	**23.42**	**34.31**
LSD		**ns**	**2.59**	**2.49**	**1.86**

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.1.2.3 ผลการทดสอบอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้า

จากการพอกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานด้วยกรรมวิธีต่างๆ (ตารางที่ 4.6) แสดงให้เห็นว่าอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้าของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเมื่อเริ่มทำการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน พบว่า เมล็ดพันธุ์ที่พอกทุกกรรมวิธีมีค่าอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้าสูงกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก (0.0359 กรัม/ต้น/7 วัน) และเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมซิงค์เปอร์ออกไซด์ในอัตรา 2.0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักวัสดุพอก มีค่าอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 0.0506 กรัม/ต้น/7 วัน และเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษาเพิ่มขึ้นเป็น 2 เดือน พบว่า เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่พอกทุกกรรมวิธี ยกเว้นแมกนีเซียมเปอร์ออกไซด์ในอัตรา 1.5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักวัสดุพอก มีค่าอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้าเทียบเท่ากับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก (0.0383 กรัม/ต้น/7 วัน) โดยมีค่าอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.0371-0.0414 กรัม/ต้น/7 วัน ส่วนที่ระยะเวลาการเก็บรักษานาน 4 เดือน พบว่า เมล็ดพันธุ์ที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมแคลเซียมเปอร์ออกไซด์ในอัตรา 1.5 และ 2.0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักวัสดุพอก มีค่าอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้าเฉลี่ยสูงกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก (0.0363 กรัม/ต้น/7 วัน) โดยมีค่าอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้าเฉลี่ยเท่ากับ 0.0418 กรัม/ต้น/7 วัน และแคลเซียมเปอร์ออกไซด์ในอัตรา 0.5 และ 1.0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักวัสดุพอก ซิงค์เปอร์ออกไซด์ในอัตรา 1.5 และ 2.0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักวัสดุพอก และเมล็ดพอกที่ไม่ผสมสารปลดปล่อยออกซิเจน มีค่าอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้าเทียบเท่ากับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก (0.0363 กรัม/ต้น/7 วัน) โดยมีค่าอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้าเฉลี่ยเท่ากับ 0.0383, 0.0408, 0.0382, 0.0371 และ 0.0366 กรัม/ต้น/7 วัน ตามลำดับ ส่วนแมกนีเซียมเปอร์ออกไซด์มีค่าอัตราการเจริญเติบโตของต้นอ่อนลดลงอย่างรวดเร็ว และที่ระยะเวลาการเก็บรักษานาน 6 เดือน พบว่า เมล็ดพันธุ์ที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมแคลเซียมเปอร์ออกไซด์ทุกอัตรา ซิงค์เปอร์ออกไซด์ในอัตรา 1.0, 1.5 และ 2.0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักวัสดุพอก และเมล็ดพอกที่ไม่ผสมสารปลดปล่อยออกซิเจน มีค่าอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้าเทียบเท่ากับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก (0.0387 กรัม/ต้น/7 วัน) โดยมีค่าอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.0335-0.0394 กรัม/ต้น/7 วัน และยังพบว่า เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานมีค่าอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้าลดลงเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น จะเห็นได้ว่า เมื่อเติมสารปลดปล่อยออกซิเจนในวัสดุพอกเมล็ดพันธุ์ สามารถเพิ่มค่าอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้าได้ ซึ่งสอดคล้องกับ Gallebant *et al.* (1984) ที่ศึกษาการใช้แคลเซียมเปอร์ออกไซด์ในการคลุกกับดินในแปลงปลูก พบว่า สามารถปรับปรุงการงอกของเมล็ดพันธุ์ชูการ์บีทให้ดีขึ้น เมื่อนำไปปลูกในดินที่ถูกอัดแน่นเป็นแผ่น ยากต่อการซึมผ่านของก๊าซออกซิเจน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากการทดลอง จึงสามารถสรุปได้ว่า การใช้แคลเซียมเปอร์ออกไซด์ผสมในวัสดุพอกเมล็ดในอัตรา 1.5 และ 2.0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักวัสดุพอก ทำให้ค่าอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้าสูงกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก ในช่วงเวลาการเก็บรักษานาน 4 เดือน และเทียบเท่ากับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก ที่ระยะเวลาการเก็บรักษานาน 6 เดือน จึงเหมาะสมที่จะนำมาใช้เพื่อเพิ่มคุณภาพของเมล็ดพอก เนื่องจากสามารถคงตัวอยู่ได้นานตลอดอายุการเก็บรักษา และทำให้เมล็ดพอกมีค่าความแข็งแรงสูงกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ไม่พอก ส่วนแมกนีเซียมและซิงค์เปอร์ออกไซด์จะให้ค่าอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้าสูงในช่วงแรกของการเก็บรักษาเท่านั้น เนื่องจากไม่สามารถคงตัวอยู่ได้นาน

ตารางที่ 4.6 ผลของสารปลดปล่อยออกซิเจนในวัสดุพอกเมล็ดที่มีต่อค่าอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้าของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน (กรัม/ต้น/ 7 วัน) เมื่อทำการเก็บรักษานาน 6 เดือน

ชนิดสารปลดปล่อยออกซิเจน	อัตราสารปลดปล่อยออกซิเจน (% w/w)	ระยะเวลาการเก็บรักษา (เดือน)			
		0	2	4	6
	เมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก	0.0359 f	0.0383 a	0.0363 bc	0.0387 a
	เมล็ดพอก	0.0387 ef	0.0396 a	0.0366 abc	0.0358 ab
CaO_2	0.5	0.0431 bcd	0.0379 a	0.0383 abc	0.0369 ab
	1.0	0.0410 cde	0.0371 a	0.0408 ab	0.0347 ab
	1.5	0.0456 b	0.0384 a	0.0418 a	0.0392 a
	2.0	0.0442 bc	0.0381 a	0.0418 a	0.0394 a
MgO_2	0.5	0.0410 cde	0.0404 a	0.0230 e	0.0000 d
	1.0	0.0435 bc	0.0414 a	0.0271 de	0.0000 d
	1.5	0.0414 bcde	0.0210 b	0.0019 f	0.0000 d
	2.0	0.0388 def	0.0410 a	0.0284 d	0.0115 c
ZnO_2	0.5	0.0402 cdef	0.0404 a	0.0348 c	0.0288 b
	1.0	0.0405 cde	0.0411 a	0.0341 c	0.0335 ab
	1.5	0.0419 bcde	0.0386 a	0.0382 abc	0.0373 ab
	2.0	0.0506 a	0.0392 a	0.0371 abc	0.0354 ab
CV%		**6.19**	**15.05**	**9.54**	**21.63**
LSD		**0.004**	**0.009**	**0.005**	**0.009**

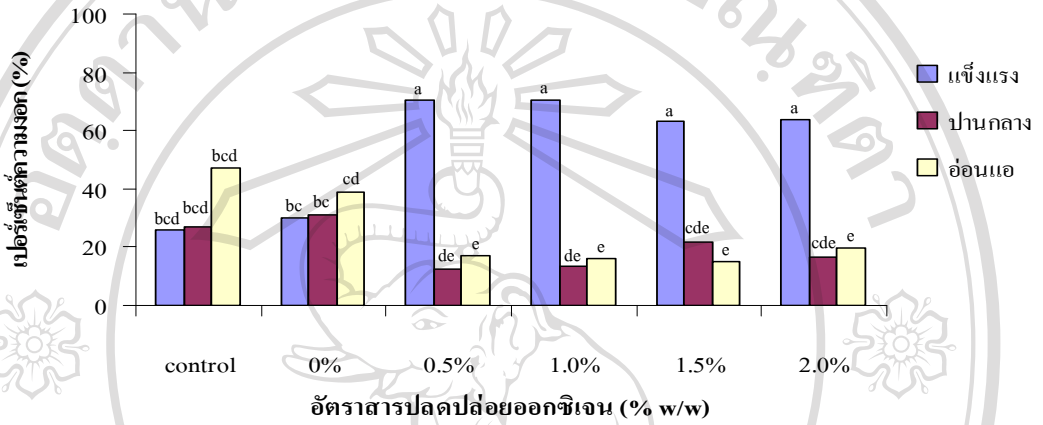
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.1.2.4 ผลการจำแนกความแข็งแรงของต้นกล้า

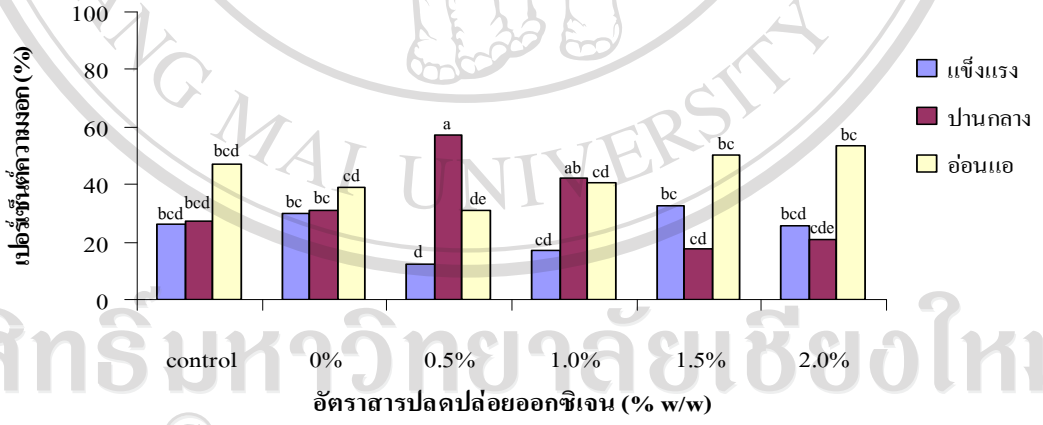
ผลการจำแนกความแข็งแรงของต้นกล้า พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเมื่อเริ่มทำการเก็บรักษา เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมแคลเซียมเปอร์ออกไซด์ (ภาพที่ 4.1) ทุกอัตรา มีเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่แข็งแรงสูงกว่าเมล็ดพอกที่ไม่ผสมสารปลดปล่อยออกซิเจน (29.91 เปอร์เซ็นต์) และเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก (25.97 เปอร์เซ็นต์) โดยมีเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่แข็งแรงเฉลี่ยอยู่ในช่วง 63.19-70.46 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่แข็งแรงปานกลางและต้นกล้าที่อ่อนแอ มีค่าต่ำกว่าเมล็ดพอกที่ไม่ผสมสารปลดปล่อยออกซิเจนและเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก และจากภาพที่ 4.2 พบว่า เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมแมกนีเซียมเปอร์ออกไซด์ในอัตรา 1.5 และ 2.0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักวัสดุพอก มีเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่แข็งแรงสูงเทียบเท่ากับเมล็ดพอกที่ไม่ผสมสารปลดปล่อยออกซิเจนและเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก โดยมีเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่แข็งแรงเฉลี่ยเท่ากับ 32.39 และ 25.56 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่แข็งแรงปานกลาง พบว่า การใช้แมกนีเซียมเปอร์ออกไซด์ในอัตรา 0.5 และ 1.0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักวัสดุพอก ทำให้เปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่แข็งแรงปานกลางสูงกว่าเมล็ดพอกที่ไม่ผสมสารปลดปล่อยออกซิเจน (31.17 เปอร์เซ็นต์)และเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก (27.10 เปอร์เซ็นต์) โดยมีเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่แข็งแรงปานกลางเฉลี่ยเท่ากับ 56.99 และ 42.25 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนที่อัตรา 1.5 และ 2.0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักวัสดุพอก มีเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่แข็งแรงปานกลางต่ำกว่าเมล็ดพอกที่ไม่ผสมสารปลดปล่อยออกซิเจนและเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก สำหรับเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่อ่อนแอ พบว่า การใช้แมกนีเซียมเปอร์ออกไซด์ในอัตรา 1.5 และ 2.0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักวัสดุพอก ทำให้เปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่อ่อนแอสูงเทียบเท่ากับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก (46.93 เปอร์เซ็นต์) โดยมีเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่อ่อนแอเฉลี่ยเท่ากับ 50.17 และ 53.51 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนเมล็ดพอกที่ไม่ผสมสารปลดปล่อยออกซิเจน พบว่า มีเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่อ่อนแอต่ำกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก โดยมีเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่อ่อนแอเฉลี่ยเท่ากับ 38.92 เปอร์เซ็นต์ และจากภาพที่ 4.3 พบว่า การพอกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานด้วยวัสดุพอกที่ผสมซิงค์เปอร์ออกไซด์ทุกอัตรา มีเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่แข็งแรงเทียบเท่ากับเมล็ดพอกที่ไม่ผสมสารปลดปล่อยออกซิเจนและเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก โดยมีเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่แข็งแรงเฉลี่ยอยู่ในช่วง 18.85-34.52 เปอร์เซ็นต์ และมีเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่อ่อนแอสูงกว่าเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่แข็งแรงและแข็งแรงปานกลางอย่างเห็นได้ชัด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

และจากทั้ง 3 ภาพ (ภาพที่ 4.1, 4.2 และ 4.3) จะเห็นได้ว่า เมื่อเริ่มต้นทำการเก็บรักษา เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมแคลเซียมเปอร์ออกไซด์ทุกอัตรา จะมีเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่แข็งแรงสูงสุด รองลงมาคือ เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมซิงค์เปอร์ออกไซด์ และแมกนีเซียมเปอร์ออกไซด์ ตามลำดับ

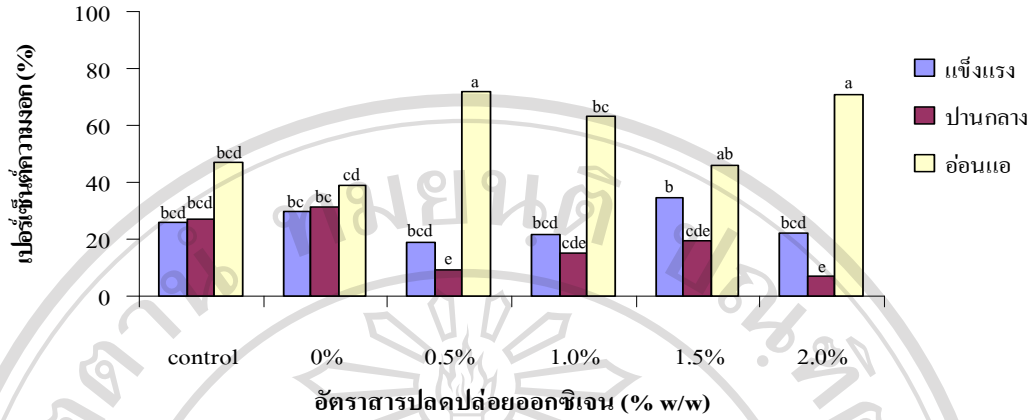


ภาพที่ 4.1 ผลการจำแนกความแข็งแรงของต้นกล้าของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมแคลเซียมเปอร์ออกไซด์ ก่อนทำการเก็บรักษา



ภาพที่ 4.2 ผลการจำแนกความแข็งแรงของต้นกล้าของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมแมกนีเซียมเปอร์ออกไซด์ ก่อนทำการเก็บรักษา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

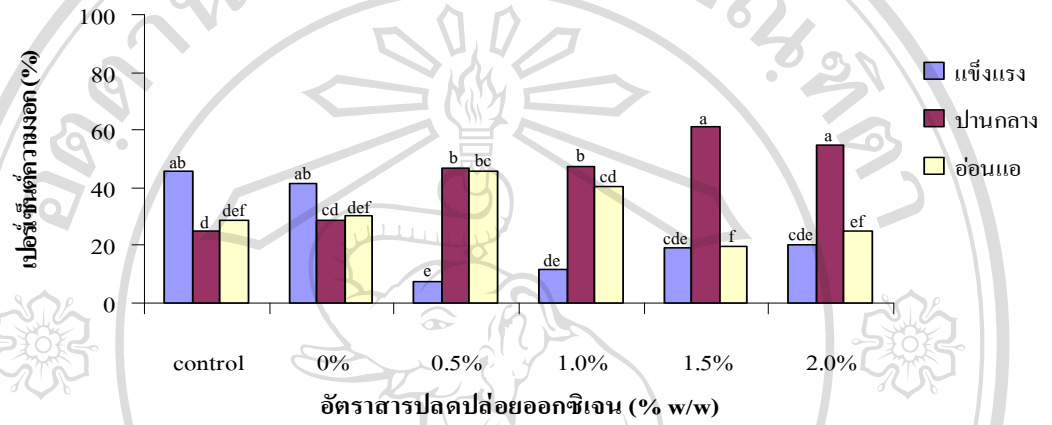


ภาพที่ 4.3 ผลการจำแนกความแข็งแรงของต้นกล้าของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมซิงค์เปอร์ออกไซด์ ก่อนทำการเก็บรักษา

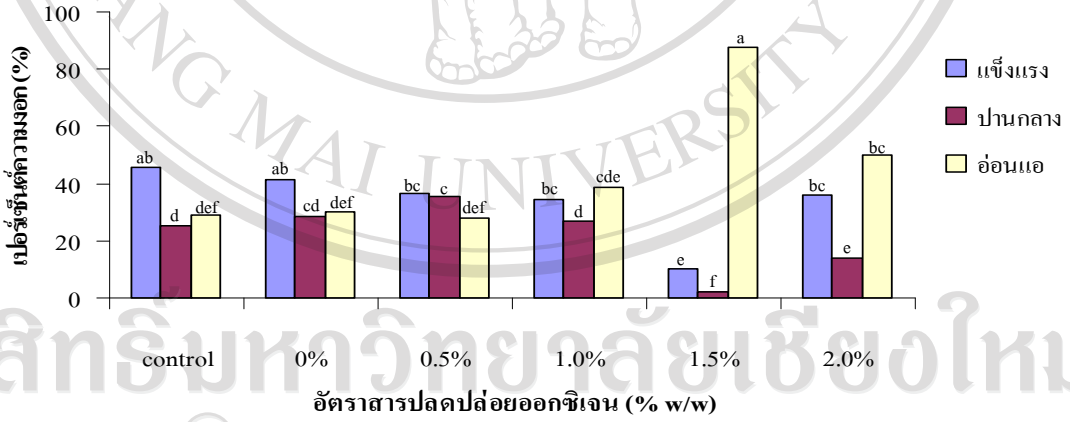
ส่วนที่ระยะเวลาการเก็บรักษานาน 2 เดือน พบว่า เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมแคลเซียมเปอร์ออกไซด์ (ภาพที่ 4.4) ทุกอัตรา ที่มีเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่แข็งแรงเฉลี่ยอยู่ในช่วง 7.50-20.26 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งต่ำกว่าเมล็ดพอกที่ไม่ผสมสารปลดปล่อยออกซิเจน (41.26 เปอร์เซ็นต์)และเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก (45.91 เปอร์เซ็นต์) แต่จะมีเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่แข็งแรงปานกลางสูงกว่าเมล็ดพอกที่ไม่ผสมสารปลดปล่อยออกซิเจนและเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก โดยมีเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่แข็งแรงปานกลางเฉลี่ยอยู่ในช่วง 46.61-61.04 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่อ่อนแอ พบว่า การพอกด้วยแคลเซียมเปอร์ออกไซด์ในอัตรา 0.5 และ 1.0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักวัสดุพอก มีเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่อ่อนแอสูงกว่าเมล็ดพอกที่ไม่ผสมสารปลดปล่อยออกซิเจน (30.18 เปอร์เซ็นต์)และเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก (28.91 เปอร์เซ็นต์) โดยมีเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่อ่อนแอเฉลี่ยเท่ากับ 45.89 และ 40.67 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เช่นเดียวกับภาพที่ 4.5 ที่การพอกเมล็ดพันธุ์ด้วยแมกนีเซียมเปอร์ออกไซด์ทุกอัตรา มีเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่แข็งแรงต่ำกว่าเมล็ดพอกที่ไม่ผสมสารปลดปล่อยออกซิเจนและเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก เนื่องจากเมล็ดพันธุ์มีความแข็งแรงลดลง จากการเข้าทำลายของเชื้อราและแมลงระหว่างการเก็บรักษา โดยเฉพาะที่อัตรา 1.5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักวัสดุพอก จะมีเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่แข็งแรงต่ำที่สุดเฉลี่ยเท่ากับ 10.15 เปอร์เซ็นต์ และมีเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่อ่อนแอสูงที่สุดเฉลี่ยเท่ากับ 87.53 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเมล็ดพันธุ์ที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมซิงค์เปอร์ออกไซด์ (ภาพที่ 4.6) พบว่า ที่อัตรา 2.0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักวัสดุพอก มีเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่แข็งแรงสูงสุดเฉลี่ยเท่ากับ 55.34 เปอร์เซ็นต์ และเทียบเท่ากับเมล็ดพอกที่ไม่ผสมสารปลดปล่อยออกซิเจนและเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก สำหรับเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่อ่อนแอ พบว่า ที่อัตรา 0.5, 1.0 และ 1.5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักวัสดุพอก มีเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่อ่อนแอสูงกว่าเมล็ดพอกที่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ไม่ผสมสารปลดปล่อยออกซิเจนและเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก โดยมีเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่อ่อนแอเฉลี่ยเท่ากับ 29.24, 31.85 และ 33.68 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แสดงว่า การพอกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานด้วยวัสดุพอกที่ผสมสารปลดปล่อยออกซิเจนทุกชนิด ทำให้ได้ต้นกล้าที่มีความแข็งแรงสูงกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอกและเมล็ดพอกที่ไม่ผสมสารปลดปล่อยออกซิเจนในวัสดุพอกได้

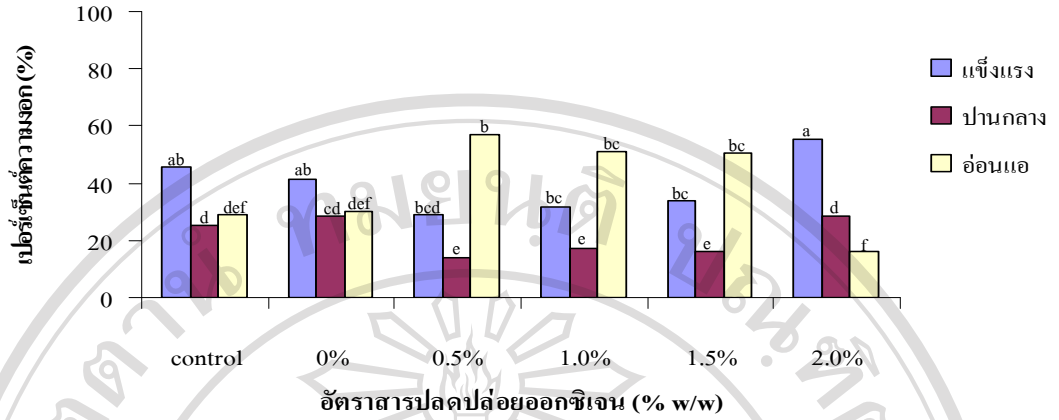


ภาพที่ 4.4 ผลการจำแนกความแข็งแรงของต้นกล้าของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมแคลเซียมเปอร์ออกไซด์ ที่ระยะการเก็บรักษานาน 2 เดือน



ภาพที่ 4.5 ผลการจำแนกความแข็งแรงของต้นกล้าของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมแมกนีเซียมเปอร์ออกไซด์ ที่ระยะการเก็บรักษานาน 2 เดือน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



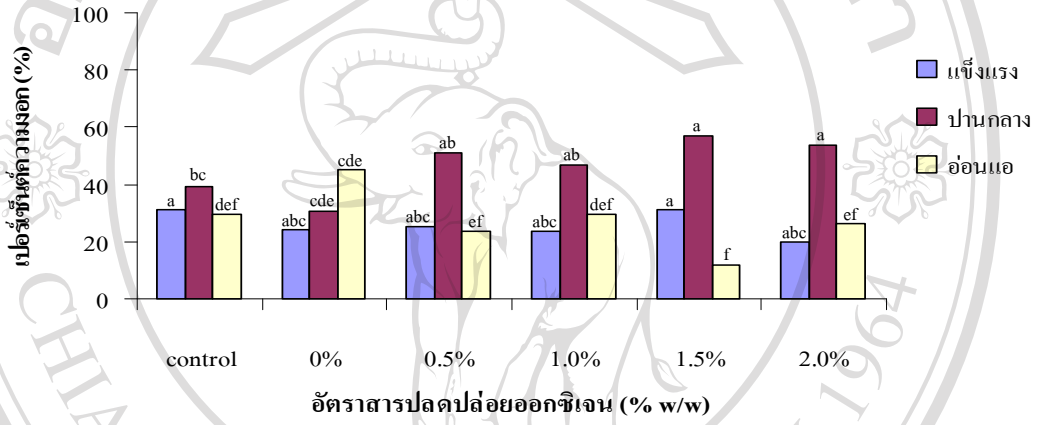
ภาพที่ 4.6 ผลการจำแนกความแข็งแรงของต้นกล้าของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมซิงค์เปอร์ออกไซด์ ที่ระยะการเก็บรักษานาน 2 เดือน

และที่ระยะเวลาการเก็บรักษานาน 4 เดือน พบว่า เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมแคลเซียมเปอร์ออกไซด์ (ภาพที่ 4.7) ทุกอัตรา มีเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่แข็งแรงสูงเทียบเท่ากับเมล็ดพอกที่ไม่ผสมสารปลดปล่อยออกซิเจนและเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก โดยเฉพาะอัตรา 1.5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักวัสดุพอก ที่มีเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่แข็งแรงสูงกว่าอัตราอื่นเฉลี่ยเท่ากับ 31.26 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่แข็งแรงปานกลางของทุกกรรมวิธี จะมีค่าสูงกว่าเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่แข็งแรงและอ่อนแออย่างเห็นได้ชัด โดยที่อัตรา 1.5 และ 2.0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักวัสดุพอกจะมีเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่แข็งแรงปานกลางเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 57.10 และ 53.82 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และการพอกด้วยแคลเซียมเปอร์ออกไซด์ในอัตรา 1.5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักวัสดุพอกจะมีเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่อ่อนแอเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 11.64 เปอร์เซ็นต์ และจากภาพที่ 4.8 พบว่า เมล็ดพันธุ์ที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมแมกนีเซียมเปอร์ออกไซด์ทุกอัตรา มีเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่อ่อนแอสูงที่สุด รองลงมาคือ เปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่แข็งแรงปานกลางและแข็งแรง ตามลำดับ โดยที่อัตรา 1.5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักวัสดุพอก พบว่า ต้นกล้าที่ได้อยู่ในกลุ่มที่อ่อนแอทั้งหมด เนื่องจากความแข็งแรงที่ลดลง จากการเข้าทำลายของเชื้อราและแมลงขณะทำการเก็บรักษา สอดคล้องกับ Malaker *et al*. (2008) ที่ทำการศึกษาและเปรียบเทียบผลของเปอร์เซ็นต์ความงอก ความชื้นของเมล็ดพันธุ์และเชื้อราที่เข้าทำลายเมล็ดพันธุ์ข้าวสาลี เมื่อทำการเก็บรักษานาน 10 เดือน พบว่า ทุกกรรมวิธีในการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง ทำให้ค่าเปอร์เซ็นต์ความงอกลดลง ความชื้นของเมล็ดพันธุ์เพิ่มขึ้นและเชื้อราในโรงเก็บมีปริมาณมากขึ้น เมื่อระยะเวลาการเก็บรักษานานขึ้น ส่วนเมล็ดพันธุ์ที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมซิงค์เปอร์ออกไซด์ (ตารางที่ 4.9) พบว่า ที่อัตรา 2.0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักวัสดุ

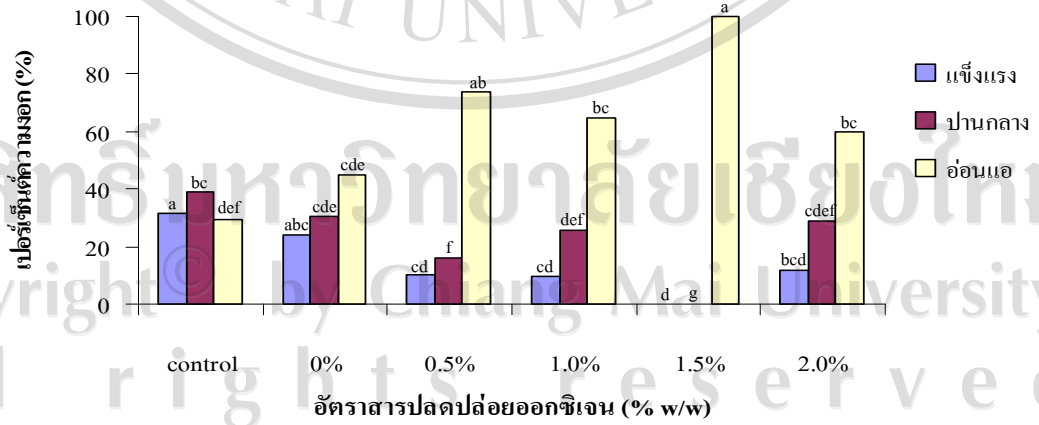
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

พอก มีเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่แข็งแรงเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 34.92 เปอร์เซ็นต์ และมีเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่อ่อนแอเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 26.94 เปอร์เซ็นต์

จะเห็นได้ว่า การพอกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานด้วยแคลเซียมเปอร์ออกไซด์ทุกกรรมวิธี สามารถช่วยให้ต้นกล้ามีความแข็งแรงมากขึ้น เมล็ดพันธุ์ที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมซิงค์เปอร์ออกไซด์ในอัตราที่สูง สามารถทำให้ต้นกล้ามีความแข็งแรงสูงขึ้นได้ ดังนั้น การพอกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานด้วยแคลเซียมเปอร์ออกไซด์ทุกอัตรา และซิงค์เปอร์ออกไซด์ในอัตรา 2.0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักวัสดุพอก สามารถทำให้เปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่แข็งแรงสูงขึ้นได้

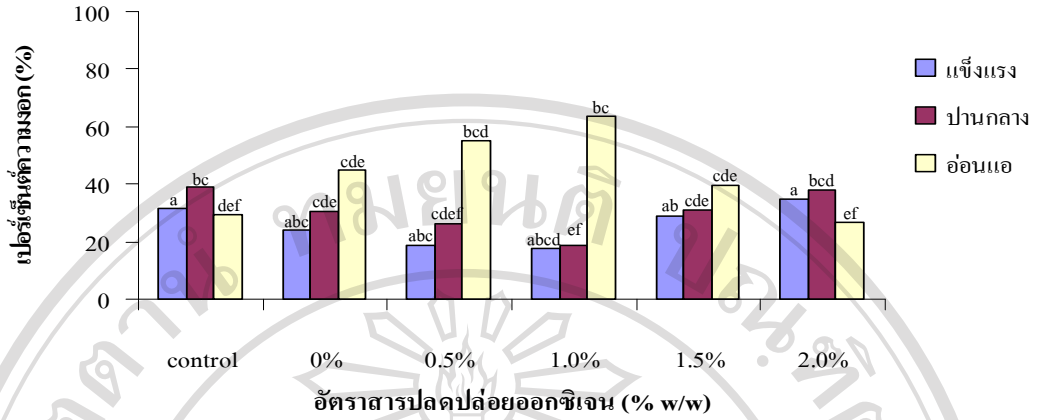


ภาพที่ 4.7 ผลการจำแนกความแข็งแรงของต้นกล้าของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมแคลเซียมเปอร์ออกไซด์ ที่ระยะการเก็บรักษานาน 4 เดือน



ภาพที่ 4.8 ผลการจำแนกความแข็งแรงของต้นกล้าของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมแมกนีเซียมเปอร์ออกไซด์ ที่ระยะการเก็บรักษานาน 4 เดือน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



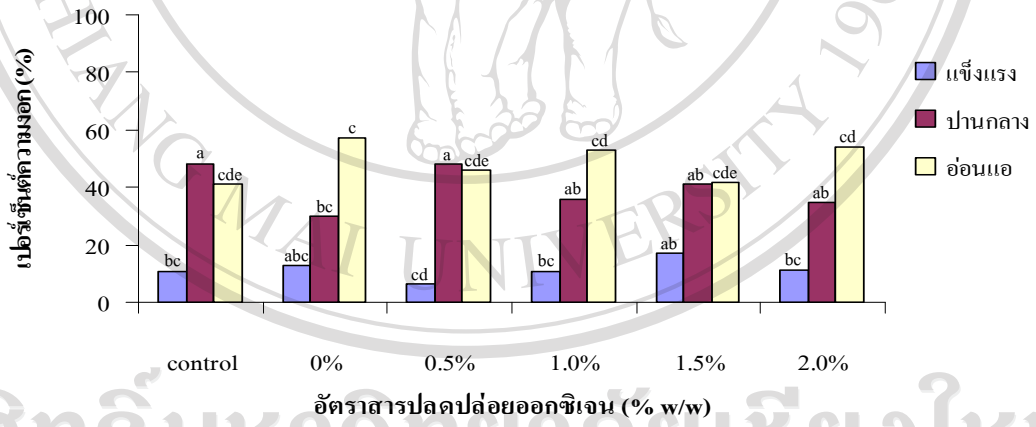
ภาพที่ 4.9 ผลการจำแนกความแข็งแรงของต้นกล้าของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมซิงค์เปอร์ออกไซด์ ที่ระยะการเก็บรักษานาน 4 เดือน

ส่วนที่ระยะเวลาการเก็บรักษานาน 6 เดือน พบว่า เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมแคลเซียมเปอร์ออกไซด์ (ภาพที่ 4.10) ทุกอัตรา มีเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่แข็งแรงปานกลางและอ่อนแอสูงกว่าเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่แข็งแรง โดยเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่แข็งแรงปานกลางของทุกอัตราจะมีค่าสูงเทียบเท่ากับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก (48.09 เปอร์เซ็นต์) ซึ่งมีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 34.60-47.94 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่อ่อนแอมีค่าเทียบเท่ากันทุกกรรมวิธี สำหรับที่อัตรา 1.5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักวัสดุพอก จะมีเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่แข็งแรงเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 17.14 เปอร์เซ็นต์ และมีเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่แข็งแรงปานกลางและอ่อนแอใกล้เคียงกัน และจากภาพที่ 4.11 พบว่า การพอกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานด้วยวัสดุพอกที่ผสมแมกนีเซียมเปอร์ออกไซด์ในอัตรา 0.5, 1.0 และ 1.5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักวัสดุพอก ไม่สามารถงอกได้เลย ส่วนที่อัตรา 2.0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักวัสดุพอก เมล็ดพันธุ์สามารถงอกได้ แต่ต้นกล้าที่ได้เป็นต้นกล้าที่แข็งแรงปานกลางและอ่อนแอ โดยมีเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่อ่อนแอเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 97.75 เปอร์เซ็นต์ และเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่แข็งแรงปานกลางเฉลี่ยเท่ากับ 2.25 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ที่ลดลง ส่วนเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมซิงค์เปอร์ออกไซด์ (ภาพที่ 4.12) พบว่าให้ผลเช่นเดียวกับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมแคลเซียมเปอร์ออกไซด์ ที่มีเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่แข็งแรงปานกลางและอ่อนแอสูงกว่าเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่แข็งแรง และที่อัตรา 1.0, 1.5 และ 2.0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักวัสดุพอก ที่มีเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่แข็งแรงเฉลี่ยเท่ากับ 21.31, 18.78 และ 18.44 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก (10.55 เปอร์เซ็นต์) แสดงให้เห็นว่า แคลเซียมเปอร์ออกไซด์และซิงค์เปอร์ออกไซด์ที่เติมลงไปในวัสดุพอกทำให้เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น และให้ต้นกล้าที่แข็งแรงเพิ่มขึ้น เนื่องจากมี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

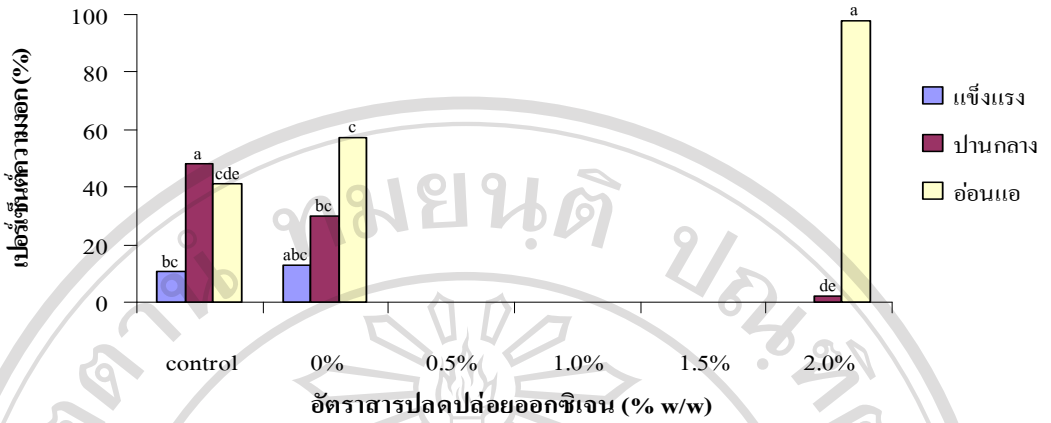
แหล่งที่สามารถให้ออกซิเจนอยู่บริเวณใกล้เคียงกับเมล็ดพันธุ์ระหว่างที่เกิดขบวนการงอก เพื่อให้ต้นอ่อนได้ใช้ในการงอก โดยผ่านชั้นของวัสดุพอกเข้ามาสู่เมล็ดพันธุ์ ส่งผลให้ได้ต้นกล้าที่แข็งแรงและเจริญเติบโตได้ดี สอดคล้องกับการศึกษาของ Sarlistyaningsih *et al*. (1995) ที่นำแคลเซียมเปอร์ออกไซด์มาใช้ร่วมกับการเคลือบเมล็ดพันธุ์ โดยพบว่า เมล็ดพันธุ์ถั่วลูพินที่ไม่ได้เคลือบเมล็ดด้วยแคลเซียมเปอร์ออกไซด์ เมื่อนำไปปลูกในสภาพขาดแคลนออกซิเจนของพื้นที่ที่มีน้ำท่วมขังนาน 4 วัน ทำให้เมล็ดพันธุ์ถั่วลูพินไม่งอก ส่วนเมล็ดพันธุ์ที่มีการเคลือบด้วยแคลเซียมเปอร์ออกไซด์แล้วนำไปปลูกในสภาพแวดล้อมและใช้ระยะเวลาเดียวกัน ทำให้เมล็ดพันธุ์ถั่วลูพินสามารถงอกและอยู่รอดได้นาน 4 วัน

ดังนั้นจากผลการจำแนกความแข็งแรงของต้นกล้า แสดงให้เห็นว่า การพอกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานด้วยวัสดุพอกที่ผสมแคลเซียมเปอร์ออกไซด์ในอัตรา 1.5 และ 2.0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักวัสดุพอก ทำให้เปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่แข็งแรงของเมล็ดพอกสูงกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอกก่อนทำการเก็บรักษา และเทียบเท่ากับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก ที่ระยะเวลาการเก็บรักษา 2 ถึง 6 เดือน จึงเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการเพิ่มเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่แข็งของเมล็ดพอก

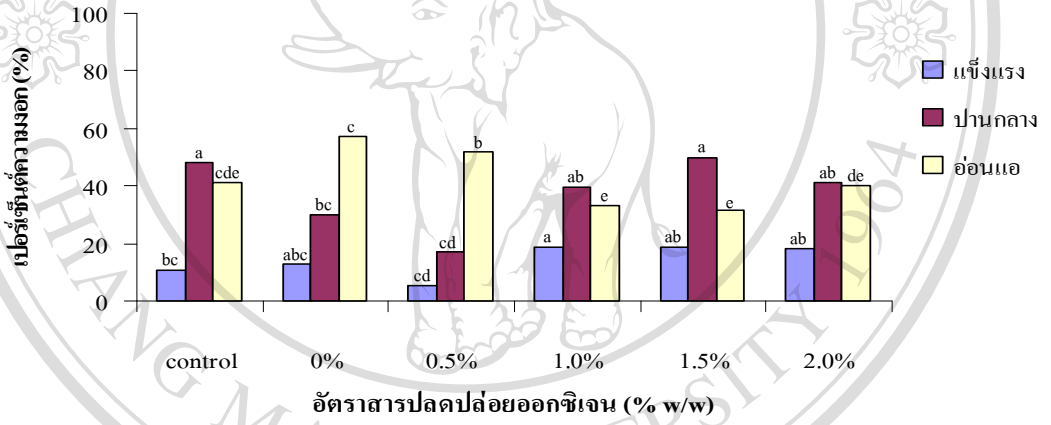


ภาพที่ 4.10 ผลการจำแนกความแข็งแรงของต้นกล้าของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมแคลเซียมเปอร์ออกไซด์ ที่ระยะการเก็บรักษานาน 6 เดือน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 4.11 ผลการจำแนกความแข็งแรงของต้นกล้าของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมแมกนีเซียมเปอร์ออกไซด์ ที่ระยะการเก็บรักษานาน 6 เดือน



ภาพที่ 4.12 ผลการจำแนกความแข็งแรงของต้นกล้าของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมซิงค์เปอร์ออกไซด์ ที่ระยะการเก็บรักษานาน 6 เดือน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.3 การหาความสามารถในการงอกของเมล็ดพอกในสภาพบรรยากาศที่ขาดแคลนออกซิเจน

4.3.1 เปอร์เซ็นต์ต้นอ่อนที่สามารถงอกได้ในสภาพขาดแคลนออกซิเจน

จากผลเปอร์เซ็นต์ต้นอ่อนที่สามารถงอกได้ในสภาพขาดแคลนออกซิเจน (ตารางที่ 4.7) พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อชนิดและอัตราของสารปลดปล่อยออกซิเจน โดยเมื่อเริ่มทำการเก็บรักษา เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมแคลเซียมเปอร์ออกไซด์ ซิงค์เปอร์ออกไซด์ทุกอัตรา และเมล็ดพอกที่ไม่ผสมสารปลดปล่อยออกซิเจนในวัสดุพอก มีค่าเปอร์เซ็นต์ต้นอ่อนที่สามารถงอกได้ในสภาพขาดแคลนออกซิเจนสูงเทียบเท่ากับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก (85 เปอร์เซ็นต์) โดยมีค่าเปอร์เซ็นต์ต้นอ่อนที่สามารถงอกได้ในสภาพขาดแคลนออกซิเจนเฉลี่ยอยู่ในช่วง 69-83 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเมล็ดพันธุ์ที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมแมกนีเซียมเปอร์ออกไซด์ทุกอัตรา มีเปอร์เซ็นต์ต้นอ่อนที่สามารถงอกได้ในสภาพขาดแคลนออกซิเจนต่ำกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก และที่ระยะเวลาการเก็บรักษานาน 2 เดือน พบว่า เมล็ดพันธุ์ที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมแคลเซียมเปอร์ออกไซด์ทุกอัตรา และซิงค์เปอร์ออกไซด์ในอัตรา 1.5 และ 2 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักวัสดุพอก รวมถึงเมล็ดพอกที่ไม่ผสมสารปลดปล่อยออกซิเจนในวัสดุพอก มีเปอร์เซ็นต์ต้นอ่อนที่สามารถงอกได้ในสภาพขาดแคลนออกซิเจนสูงเทียบเท่ากับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก (69 เปอร์เซ็นต์) โดยการพอกเมล็ดพันธุ์ด้วยวัสดุพอกที่ผสมแคลเซียมเปอร์ออกไซด์ในอัตรา 1.5 และ 2 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักวัสดุพอก และซิงค์เปอร์ออกไซด์ในอัตรา 1.5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักวัสดุพอก มีเปอร์เซ็นต์ต้นอ่อนที่สามารถงอกได้ในสภาพขาดแคลนออกซิเจนสูงกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 74, 70 และ 73 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแมกนีเซียมเปอร์ออกไซด์มีค่าต่ำกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก เช่นเดียวกับที่ระยะเวลาการเก็บรักษานาน 4 เดือน ที่เมล็ดพันธุ์ที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมแคลเซียมเปอร์ออกไซด์ทุกอัตรา และซิงค์เปอร์ออกไซด์ในอัตรา 1.5 และ 2 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักวัสดุพอก รวมถึงเมล็ดพอกที่ไม่ผสมสารปลดปล่อยออกซิเจนในวัสดุพอก ที่มีเปอร์เซ็นต์ต้นอ่อนที่สามารถงอกได้ในสภาพขาดแคลนออกซิเจนสูงเทียบเท่ากับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก (65 เปอร์เซ็นต์) โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 43-60 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนเมล็ดพันธุ์ที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมแมกนีเซียมเปอร์ออกไซด์ไม่สามารถงอกได้ในสภาพขาดแคลนออกซิเจน และเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษานาน 6 เดือน พบว่า เหลือเพียงเมล็ดพันธุ์ที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมแคลเซียมเปอร์ออกไซด์ทุกอัตรา และซิงค์เปอร์ออกไซด์ในอัตรา 1.5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักวัสดุพอก ที่มีเปอร์เซ็นต์ต้นอ่อนที่สามารถงอกได้ในสภาพขาดแคลนออกซิเจนสูงเทียบเท่ากับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก (69 เปอร์เซ็นต์) โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 49-59 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนเมล็ดพันธุ์ที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมแมกนีเซียมเปอร์ออกไซด์ไม่สามารถงอกได้ในสภาพขาดแคลนออกซิเจน เนื่องจากเมล็ดพันธุ์พืชโดยทั่วไปสามารถงอกได้ดีในบรรยากาศที่มีออกซิเจนเท่ากับหรือ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

มากกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ ถ้าสภาพบรรยากาศขณะที่เมล็ดพันธุ์งอกมีก๊าซออกซิเจนสูง อัตราการงอกของเมล็ดพันธุ์จะเพิ่มขึ้น และถ้าหากสภาพบรรยากาศขณะที่เมล็ดพันธุ์เกิดขบวนการงอกมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงขึ้น จะมีผลทำให้อัตราการงอกของเมล็ดพันธุ์ลดลง และถ้ามีในปริมาณที่สูงมากๆ อาจทำให้เมล็ดพันธุ์ไม่สามารถงอกได้เลย (จวงจันทร์, 2529) เนื่องจากขบวนการหายใจที่เกิดในสภาพขาดแคลนออกซิเจนหรือไม่มีออกซิเจน ทำให้เกิดการสร้างเอทานอลขึ้นมาในเซลล์ ซึ่งมีผลต่อการสร้าง โดยจะได้พลังงานน้อยกว่าการหายใจแบบใช้ออกซิเจนมาก จึงไม่เพียงพอต่อการนำไปใช้ในการงอกของเมล็ดพันธุ์

ดังนั้นจากผลการทดลองจะเห็นได้ว่า การผสมแคลเซียมเปอร์ออกไซด์ในอัตรา 1.5 และ 2 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักวัสดุพอก เหมาะสมที่จะนำมาผสมลงในวัสดุพอกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน เพราะสามารถคงตัวอยู่ได้นานตลอดอายุการเก็บรักษา โดยทำให้ค่าเปอร์เซ็นต์ต้นอ่อนที่สามารถงอกได้ในสภาพขาดแคลนออกซิเจนสูงกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอกได้ที่ระยะเวลาการเก็บรักษานาน 2 เดือน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.7 เปอร์เซ็นต์ต้นอ่อนของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่สามารถงอกได้ในสภาพขาดแคลนออกซิเจน เมื่อพอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมสารปลดปล่อยออกซิเจนในแต่ละอัตรา

ชนิดสารปลดปล่อยออกซิเจน	อัตราสารปลดปล่อยออกซิเจน (% w/w)	ระยะเวลาการเก็บรักษา (เดือน)			
		0	2	4	6
	เมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก	85 a	69 a	65 a	69 a
	เมล็ดพอก	69 abc	62 ab	43 ab	32 cd
CaO_2	0.5	72 abc	69 a	55 ab	50 abc
	1	71 abc	64 ab	60 ab	61 ab
	1.5	83 a	74 a	58 ab	54 abc
	2	79 abc	70 a	58 ab	49 abc
MgO_2	0.5	42 d	15 ef	0 c	0 e
	1	64 c	22 de	0 c	0 e
	1.5	35 d	1 f	0 c	0 e
	2	65 bc	49 bc	0 c	37 bcd
ZnO_2	0.5	73 abc	38 cd	0 c	20 de
	1	69 abc	42 c	34 b	17 de
	1.5	82 ab	73 a	55 ab	59 ab
	2	80 abc	69 a	52 ab	33 cd
CV%		**15.11**	**21.50**	**44.74**	**42.26**
LSD		**17.50**	**18.38**	**21.12**	**24.22**

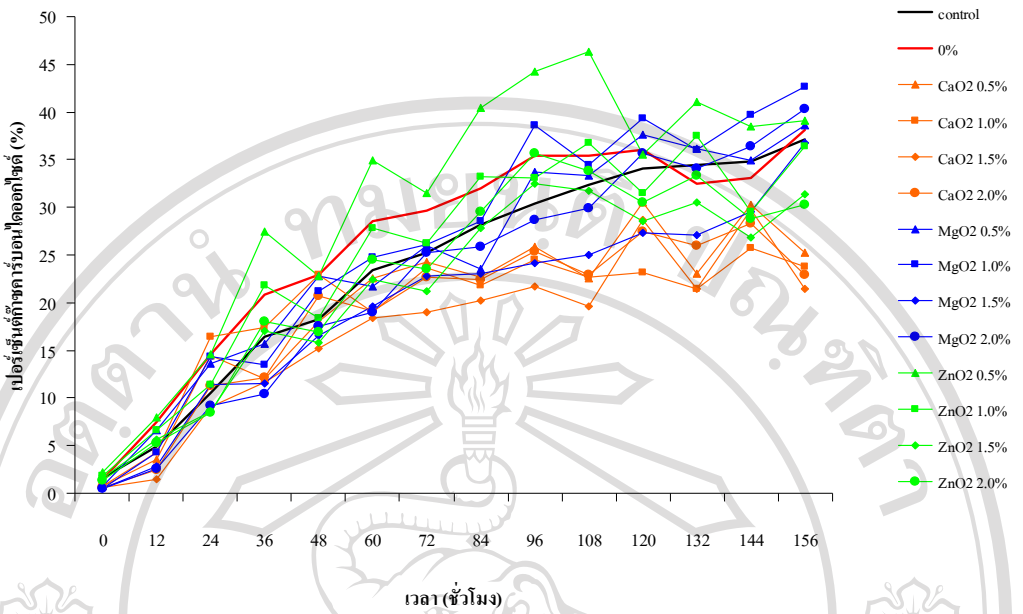
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.3.2 ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และก๊าซออกซิเจนที่เปลี่ยนแปลงไปขณะเกิดขบวนการงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานในภาชนะปิดนาน 7 วัน

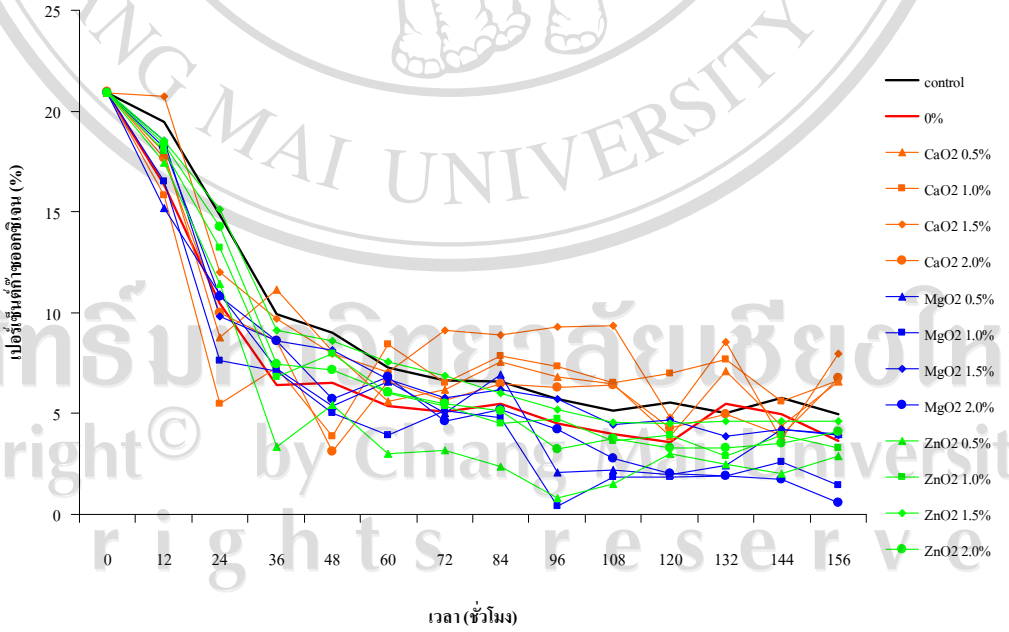
สำหรับปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในภาชนะปิดระหว่างการเกิดขบวนการงอก พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อชนิดและปริมาณสารปลดปล่อยออกซิเจน โดยเมื่อเริ่มทำการเก็บรักษา (ภาพที่ 4.13) แสดงให้เห็นว่า เมื่อระยะเวลาขณะเกิดขบวนการงอกเพิ่มขึ้น ทำให้ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในภาชนะปิดที่สภาพขาดแคลนออกซิเจนเพิ่มขึ้นตามอย่างรวดเร็ว โดยเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมซิงค์เปอร์ออกไซด์ทุกอัตรา มีแนวโน้มปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงกว่าเมล็ดพันธุ์ที่พอกด้วยกรรมวิธีอื่นและเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก ส่วนเมล็ดพันธุ์ที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมแมกนีเซียมเปอร์ออกไซด์ มีแนวโน้มปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ใกล้เคียงกับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก สำหรับเมล็ดพันธุ์ที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมแคลเซียมเปอร์ออกไซด์ มีแนวโน้มปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่ำกว่าทุกกรรมวิธี และจากภาพที่ 4.14 แสดงให้เห็นว่า ผลของปริมาณก๊าซออกซิเจนจะตรงข้ามกับปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ โดยเมื่อระยะเวลาขณะเกิดขบวนการงอกเพิ่มขึ้น ทำให้ปริมาณก๊าซออกซิเจนในภาชนะปิดลดลงอย่างรวดเร็ว และเมล็ดพันธุ์ที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมแคลเซียมเปอร์ออกไซด์ จะมีแนวโน้มปริมาณก๊าซออกซิเจนมากที่สุด รองลงมาคือ เมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก ส่วนเมล็ดพันธุ์ที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมแมกนีเซียมเปอร์ออกไซด์และซิงค์เปอร์ออกไซด์ มีแนวโน้มปริมาณก๊าซออกซิเจนใกล้เคียงกันและต่ำกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก

ดังนั้นแสดงว่าให้เห็นว่า แคลเซียมเปอร์ออกไซด์สามารถปลดปล่อยก๊าซออกซิเจนได้มากที่สุด รองลงมาคือซิงค์เปอร์ออกไซด์ ที่ทำให้มีค่าเปอร์เซ็นต์ก๊าซออกซิเจนในภาชนะปิดสูงสุดตลอดระยะเวลาที่ขบวนการงอกเกิดขึ้น (7 วัน) ซึ่งสอดคล้องกับเปอร์เซ็นต์ต้นอ่อนที่สามารถงอกได้ในสภาพขาดแคลนออกซิเจน (ตารางที่ 4.7) ที่พบว่าเมื่อเริ่มต้นทำการเก็บรักษา เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมแคลเซียมเปอร์ออกไซด์ ซิงค์เปอร์ออกไซด์ทุกอัตรา มีค่าเปอร์เซ็นต์ต้นอ่อนที่สามารถงอกได้ในสภาพขาดแคลนออกซิเจนสูงเทียบเท่ากับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก แต่อย่างไรก็ตามเนื่องจากความต้องการออกซิเจนของเมล็ดพันธุ์เริ่มตั้งแต่เมล็ดพันธุ์มีการดูดน้ำ จนกระทั่งเมล็ดพันธุ์งอกเป็นต้นอ่อน ซึ่งเป็นปริมาณที่มาก และถ้าหากเมล็ดพันธุ์อยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีก๊าซออกซิเจนไม่เพียงพอ หรือไม่มีก๊าซออกซิเจน แน่นอนว่าต้องมีผลกระทบต่อขบวนการงอกของเมล็ดพันธุ์ และความแข็งแรงของต้นอ่อนที่จะเกิดขึ้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 4.13 ผลของอัตราสารปลดปล่อยออกซิเจนในวัสดุพอกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่มีต่อปริมาณก๊าซคาร์บอนได ออกไซด์ขณะเกิดขบวนการงอกในภาชนะปิดนาน 7 วัน ก่อนทำการเก็บรักษา



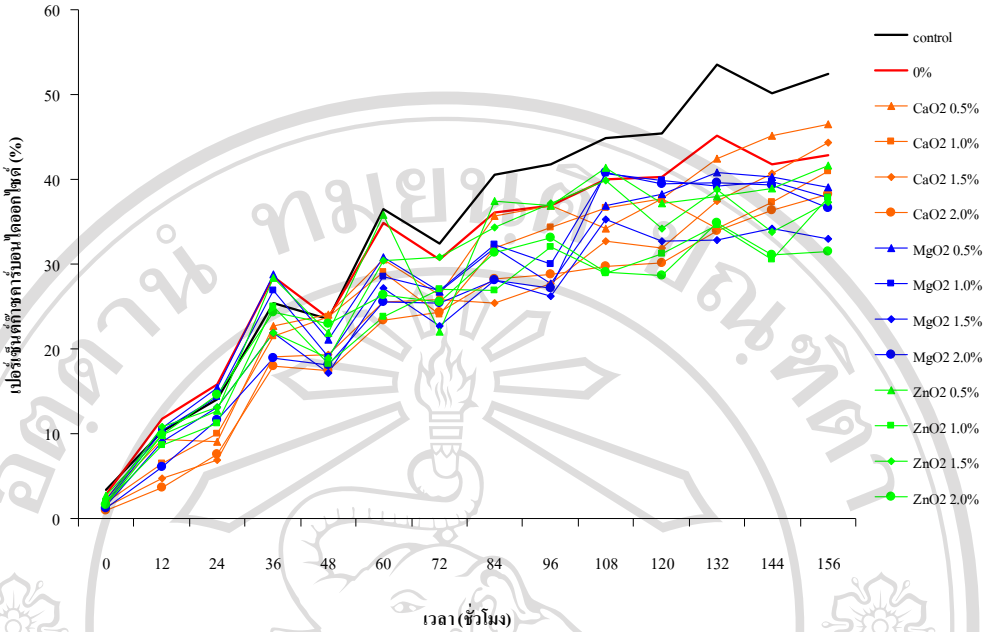
ภาพที่ 4.14 ผลของอัตราสารปลดปล่อยออกซิเจนในวัสดุพอกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่มีต่อปริมาณก๊าซออกซิเจนขณะเกิดขบวนการงอกในภาชนะปิดนาน 7 วัน ก่อนทำการเก็บรักษา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

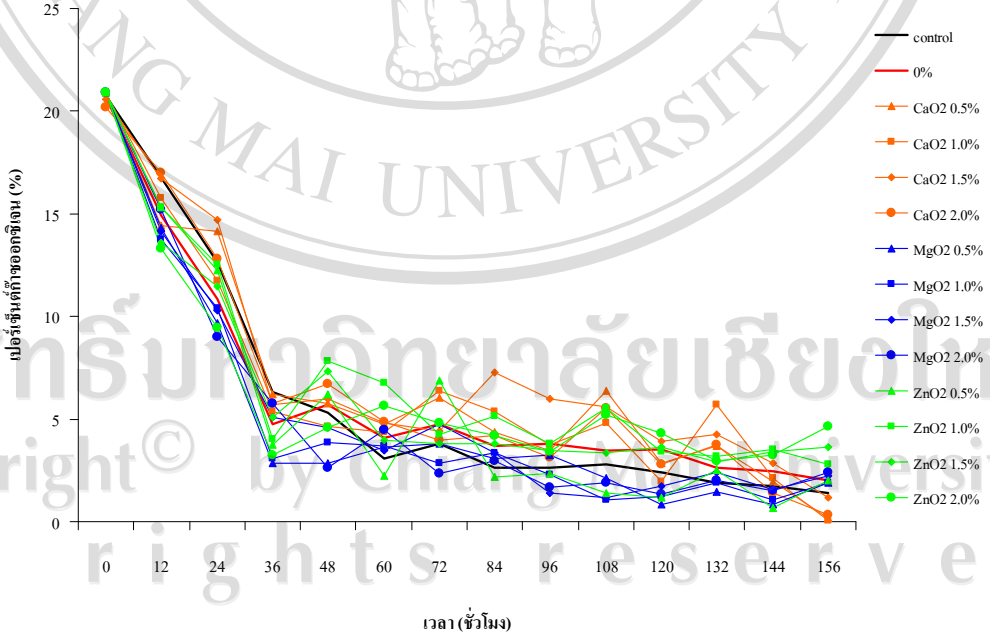
และที่ระยะเวลาการเก็บรักษานาน 2 เดือน (ภาพที่ 4.15) พบว่า เมื่อเริ่มต้นทำการเพาะเมล็ดจนถึง 48 ชั่วโมง การพอกเมล็ดพันธุ์ที่ผสมแคลเซียมเปอร์ออกไซด์ในวัสดุพอก จะมีปริมาณก๊าซคาร์บอนด์ออกไซด์ในภาชนะปิดต่ำที่สุด และเมื่อระยะเวลาการงอกเพิ่มขึ้นจะใกล้เคียงกับเมล็ดพอกจากกรรมวิธีอื่น โดยเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอกจะมีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงที่สุด ส่วนปริมาณก๊าซออกซิเจน (ภาพที่ 4.16) พบว่า เมื่อระยะเวลาการงอกเริ่มต้นถึง 48 ชั่วโมง เมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอกจะมีปริมาณก๊าซออกซิเจนสูงกว่าทุกกรรมวิธี และหลังจากนั้นเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมแคลเซียมเปอร์ จะมีปริมาณก๊าซออกซิเจนในภาชนะปิดสูงกว่าเมล็ดพันธุ์ที่พอกด้วยกรรมวิธีอื่นและเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก โดยทำให้ปริมาณก๊าซออกซิเจนลดลงช้ากว่ากรรมวิธีอื่น ส่วนการพอกเมล็ดพันธุ์ด้วยวัสดุพอกที่ผสมแมกนีเซียมเปอร์ออกไซด์และซิงค์เปอร์ออกไซด์ มีปริมาณก๊าซออกซิเจนในภาชนะปิดต่ำกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก โดยการพอกเมล็ดพันธุ์ด้วยวัสดุพอกที่ผสมซิงค์เปอร์ออกไซด์ มีปริมาณก๊าซออกซิเจนสูงกว่าแมกนีเซียมเปอร์ออกไซด์

แสดงให้เห็นว่า แคลเซียมเปอร์ออกไซด์สามารถปลดปล่อยให้ก๊าซออกซิเจนแก่เมล็ดพันธุ์ได้มากกว่าแมกนีเซียมเปอร์ออกไซด์และซิงค์เปอร์ออกไซด์ ซึ่งสอดคล้องกับตารางที่ 4.7 ที่พบว่าในระยะเวลาการเก็บรักษานาน 2 เดือน เมล็ดพันธุ์ที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมแคลเซียมเปอร์ออกไซด์ในอัตรา 1.5 และ 2 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักวัสดุพอก มีเปอร์เซ็นต์ต้นอ่อนที่สามารถงอกได้ในสภาพขาดแคลนออกซิเจนสูงกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก ซึ่งถือว่าแคลเซียมเปอร์ออกไซด์สามารถปลดปล่อยให้ก๊าซออกซิเจนแก่เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานได้อย่างเพียงพอที่จะนำไปใช้ในขบวนการงอกให้เกิดขึ้นอย่างสมบูรณ์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 4.15 ผลของอัตราสารปลดปล่อยออกซิเจนในวัสดุพอกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่มีต่อปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ขณะเกิดขบวนการงอกในภาชนะปิดนาน 7 วัน ที่ระยะการเก็บรักษานาน 2 เดือน



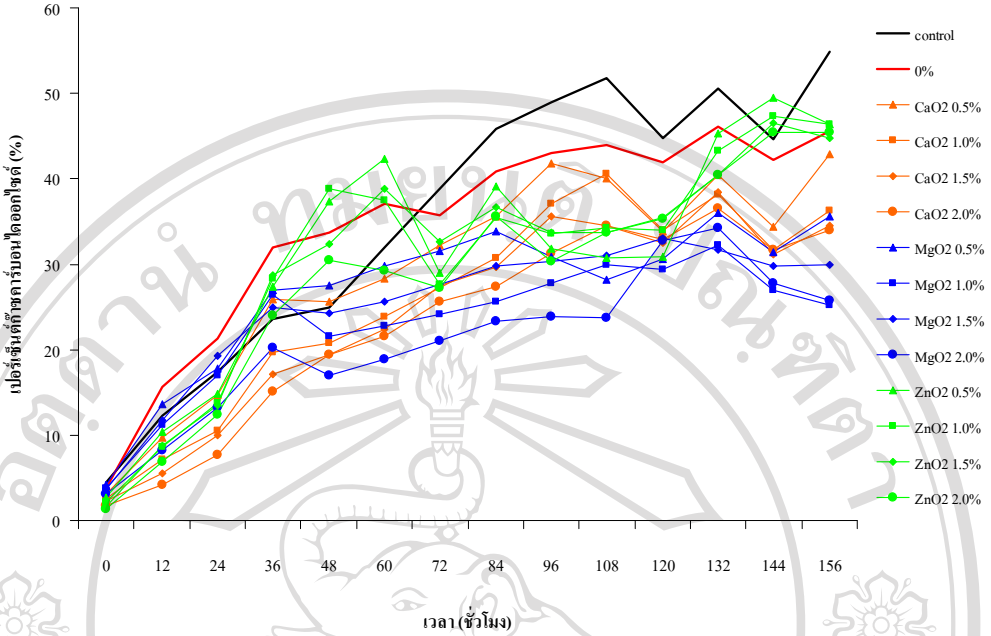
ภาพที่ 4.16 ผลของอัตราสารปลดปล่อยออกซิเจนในวัสดุพอกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่มีต่อปริมาณก๊าซออกซิเจนขณะเกิดขบวนการงอกในภาชนะปิดนาน 7 วัน ที่ระยะการเก็บรักษานาน 2 เดือน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

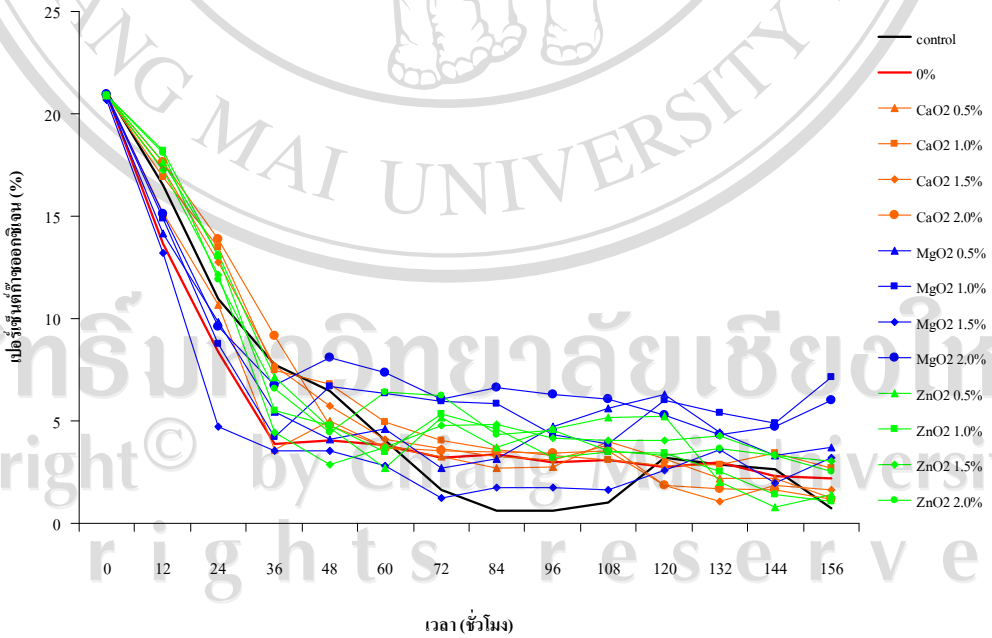
ส่วนที่ระยะเวลาการเก็บรักษานาน 4 เดือน (ภาพที่ 4.17) พบว่า เมื่อเริ่มต้นทำการเพาะเมล็ดจนถึง 24 ชั่วโมง การพอกเมล็ดพันธุ์ที่ผสมแมกนีเซียมเปอร์ออกไซด์ ซิงค์เปอร์ออกไซด์ และเมล็ดพอกที่ไม่ผสมสารปลดปล่อยออกซิเจน มีปริมาณก๊าซคาร์บอนด์ออกไซด์ในภาชนะปิดสูงกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก ส่วนเมล็ดพันธุ์ที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมแคลเซียมเปอร์ออกไซด์ มีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่ำกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก และเมื่อระยะเวลาการงอกเพิ่มขึ้นเป็น 60 ชั่วโมง จนครบ 7 วัน เมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก จะมีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงที่สุด และเมล็ดพันธุ์ที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมแมกนีเซียมเปอร์ออกไซด์ มีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่ำสุด เนื่องจากเมล็ดพันธุ์ที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมแมกนีเซียมเปอร์ออกไซด์ในเดือนที่ 2 ไม่สามารถงอกได้ภายในภาชนะปิดที่ขาดแคลนก๊าซออกซิเจนได้เลย (ตารางที่ 4.7) จึงทำให้ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากขบวนการหายใจของเมล็ดพันธุ์ต่ำกว่ากรรมวิธีอื่น ส่วนปริมาณก๊าซออกซิเจน (ภาพที่ 4.18) พบว่า เมื่อระยะเวลาการเกิดขบวนการงอกนาน 60 ชั่วโมง เมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก จะมีปริมาณก๊าซออกซิเจนต่ำสุด และเมล็ดพันธุ์ที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมแคลเซียมเปอร์ออกไซด์ แมกนีเซียมเปอร์ออกไซด์ และซิงค์เปอร์ออกไซด์ มีปริมาณก๊าซออกซิเจนสูงกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก และเมื่อระยะเวลาการงอกนาน 120 ชั่วโมง เมล็ดพันธุ์ที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมแคลเซียมเปอร์ออกไซด์และซิงค์เปอร์ออกไซด์ มีปริมาณก๊าซออกซิเจนลดลงใกล้เคียงกับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก

จะเห็นได้ว่า การพอกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานด้วยวัสดุพอกที่ผสมแคลเซียมเปอร์ออกไซด์และซิงค์เปอร์ออกไซด์ ทำให้เกิดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในภาชนะปิดต่ำกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก และมีปริมาณก๊าซออกซิเจนสูงกว่าและลดลงช้ากว่าเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก เมื่อระยะเวลาขณะเกิดขบวนการงอกเพิ่มขึ้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 4.17 ผลของอัตราสารปลดปล่อยออกซิเจนในวัสดุพอกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่มีต่อปริมาณก๊าซคาร์บอนได ออกไซด์ขณะเกิดขบวนการงอกในภาชนะปิดนาน 7 วัน ที่ระยะการเก็บรักษานาน 4 เดือน

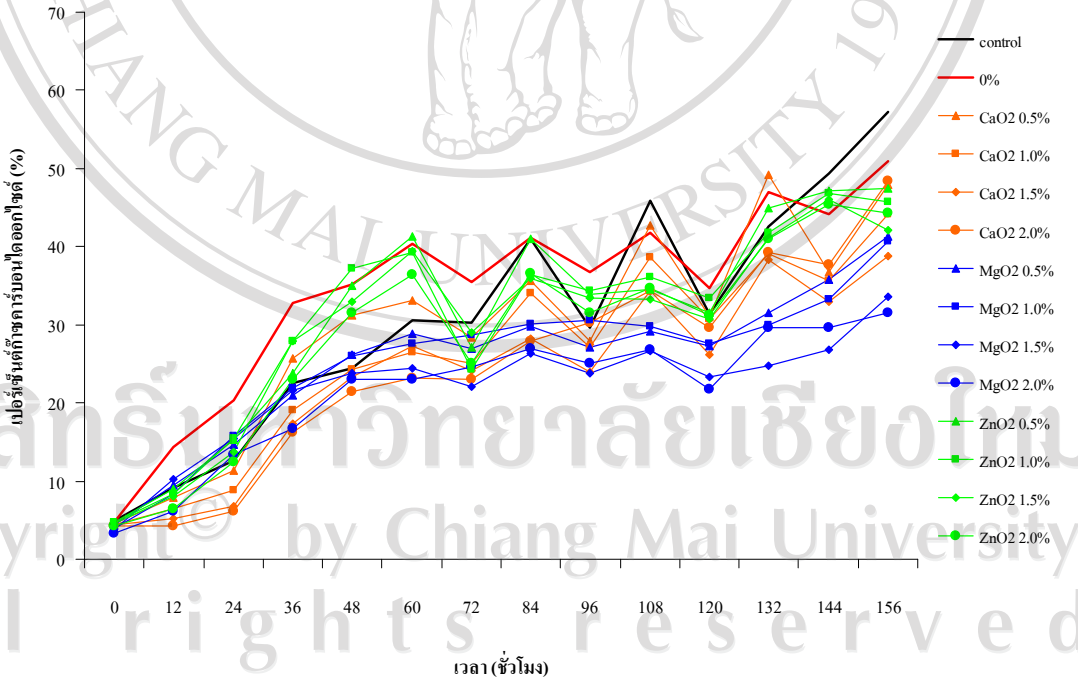


ภาพที่ 4.18 ผลของอัตราสารปลดปล่อยออกซิเจนในวัสดุพอกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่มีต่อปริมาณก๊าซออกซิเจนขณะเกิดขบวนการงอกในภาชนะปิดนาน 7 วัน ที่ระยะการเก็บรักษานาน 4 เดือน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

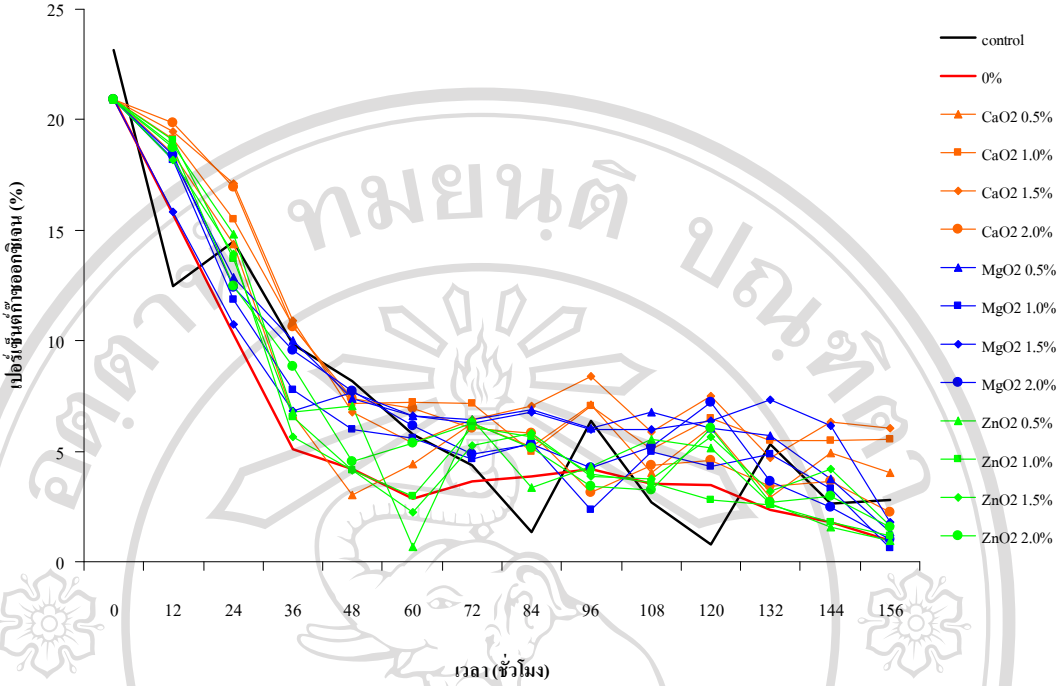
สำหรับที่ระยะเวลาการเก็บรักษานาน 6 เดือน (ภาพที่ 4.19) พบว่า เมื่อเริ่มต้นทำการเพาะเมล็ดจนถึง 24 ชั่วโมง การพอกเมล็ดพันธุ์ที่ผสมแคลเซียมเปอร์ออกไซด์ มีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในภาชนะปิดต่ำกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก และเมล็ดที่พอกด้วยกรรมวิธีอื่นๆ และที่ระยะเวลาการงอกจาก 36 ชั่วโมง จนครบ 7 วัน เมล็ดพันธุ์ที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมแมกนีเซียมเปอร์ออกไซด์ มีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่ำสุด ส่วนเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอกและเมล็ดพันธุ์ที่พอกด้วยกรรมวิธีอื่น จะมีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงใกล้เคียงกัน และจากภาพที่ 4.20 จะเห็นได้ว่า เมื่อเริ่มต้นทำการเพาะเมล็ดจนถึง 36 ชั่วโมง การพอกเมล็ดพันธุ์ที่ผสมแคลเซียมเปอร์ออกไซด์ มีปริมาณก๊าซออกซิเจนในภาชนะปิดสูงกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก และเมล็ดพันธุ์ที่พอกด้วยกรรมวิธีอื่นๆ

และเมื่อระเวลาการงอกผ่านไปจนครบเจ็ดวัน พบว่าเมล็ดพันธุ์ที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมสารปลดปล่อยออกซิเจนทุกกรรมวิธี มีปริมาณก๊าซออกซิเจนในภาชนะปิดใกล้เคียงกัน และสูงกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก จึงทำให้เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมสารปลดปล่อยออกซิเจน สามารถงอกได้ภายในภาชนะปิดที่มีสภาพขาดแคลนออกซิเจนได้เทียบเท่ากับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก (ตารางที่ 4.7)



ภาพที่ 4.19 ผลของอัตราสารปลดปล่อยออกซิเจนในวัสดุพอกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่มีต่อปริมาณก๊าซคาร์บอนได ออกไซด์ขณะเกิดขบวนการงอกในภาชนะปิดนาน 7 วัน ที่ระยะการเก็บรักษานาน 6 เดือน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 4.20 ผลของอัตราสารปลดปล่อยออกซิเจนในวัสดุพอกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่มีต่อปริมาณก๊าซออกซิเจนขณะเกิดขบวนการงอกในภาชนะปิดนาน 7 วัน ที่ระยะการเก็บรักษานาน 6 เดือน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.4 การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างวิธีการทดสอบคุณภาพต่างๆ ของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมสารปลดปล่อยออกซิเจน

จากการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ (Correlation analysis) ระหว่างวิธีการทดสอบคุณภาพต่างๆ ของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน (ตารางที่ 4.8) พบว่า ค่าเปอร์เซ็นต์ความงอกมีสหสัมพันธ์ทางบวกกับการทดสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ แสดงให้เห็นว่า เมื่อค่าเปอร์เซ็นต์ความงอกเพิ่มขึ้น ทำให้ค่าดัชนีการงอก อัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้า อัตราการเจริญเติบโตของยอดอ่อนและรากอ่อน เปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่แข็งแรง เปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่แข็งแรงปานกลาง และเปอร์เซ็นต์ต้นอ่อนที่งอกได้ในสภาพขาดแคลนออกซิเจนเพิ่มขึ้นตาม ยกเว้นค่าเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่อ่อนแอ ที่ไม่พบสหสัมพันธ์กับค่าเปอร์เซ็นต์ความงอก นอกจากนี้ยังพบว่า ระยะเวลาการเก็บรักษามีสหสัมพันธ์ทางลบกับการทดสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ทุกวิธี ยกเว้นค่าเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่อ่อนแอ ที่ไม่พบสหสัมพันธ์กับระยะเวลาการเก็บรักษา แสดงให้เห็นว่า เมื่อระยะเวลาการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น ทำให้ค่าเปอร์เซ็นต์ความงอก ดัชนีการงอก อัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้า อัตราการเจริญเติบโตของยอดอ่อนและรากอ่อน เปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่แข็งแรง และเปอร์เซ็นต์ต้นอ่อนที่งอกได้ในสภาพขาดแคลนออกซิเจนลดลง ส่วนค่าเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่แข็งแรงปานกลาง พบว่า มีสหสัมพันธ์ทางบวกกับระยะเวลาการเก็บรักษา โดยเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น มีผลทำให้ค่าเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่แข็งแรงปานกลางเพิ่มขึ้นตาม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.8 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างวิธีการทดสอบคุณภาพต่างๆ ของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่พอกด้วยวัสดุพอกที่ผสมสารปลดปล่อยออกซิเจน

	เปอร์เซ็นต์ความงอก	ดัชนีการงอก	อัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้า	อัตราการเจริญเติบโตของยอดอ่อน	อัตราการเจริญเติบโตของรากอ่อน	เปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่แข็งแรง	เปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่แข็งแรงปานกลาง	เปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่อ่อนแอ	เปอร์เซ็นต์ต้นอ่อนที่งอกได้ในสภาพขาดแคลนออกซิเจน
ดัชนีการงอก	0.9617*								
อัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้า	0.8200*	0.7815*							
อัตราการเจริญเติบโตของยอดอ่อน	0.8390*	0.8843*	0.6647*						
อัตราการเจริญเติบโตของรากอ่อน	0.8939*	0.9069*	0.7247*	0.9703*					
เปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่แข็งแรง	0.5708*	0.5139*	0.5333*	0.5532*	0.5703*				
เปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่แข็งแรงปานกลาง	0.4102*	0.4086*	0.4140*	0.2769*	0.2996*	-0.0442ns			
เปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่อ่อนแอ	-0.0904ns	-0.1198ns	0.1634*	-0.1676*	-0.1466ns	-0.3391*	-0.0529ns		
เปอร์เซ็นต์ต้นอ่อนที่งอกได้ในสภาพขาดแคลนออกซิเจน	0.7726*	0.7459*	0.6113*	0.6952*	0.7395*	0.2364*	0.2364*	-0.1427ns	
ระยะเวลาการเก็บรักษา	-0.5665*	-0.6284*	-0.4829*	-0.7683*	-0.7100*	-0.5312*	0.1577*	0.0806ns	-0.4741*

* : มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ns : ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved