บทที่ 4

ผลการทดลอง

งานทดลองที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างระยะพัฒนาการของข้าวและค่าอุณหภูมิสะสม

ระยะพัฒนาการของข้าว

จากการสังเกตระยะพัฒนาการที่สัมพันธ์กับค่าอุณหภูมิสะสม (ตารางที่ 1-2) พบว่าพันธุ์ข้าวทุกพันธุ์ที่ใช้ในการทดลอง ใช้อุณหภูมิสะสมเฉลี่ยในการงอกเท่ากับ 93 องศาเซลเซียส ซึ่งเทียบเท่ากับจำนวนวัน 4 วันหลังปลูก และข้าวทุกพันธุ์ต้องการอุณหภูมิสะสมเฉลี่ยในการเริ่มแตกกอเท่ากับ 206 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลาเท่ากับ 10 วันหลังปลูก และจากการสังเกตระยะพัฒนาการที่สัมพันธ์กับค่าอุณหภูมิสะสม สามารถแบ่งพันธุ์ข้าวออกเป็น 3 กลุ่มตามระยะพัฒนาการ โดยระยะออกรวงพบว่าพันธุ์ข้าวกลุ่มที่ 1 ได้แก่พันธุ์ MHS1, PGMHS6 และสะเมิง 8 ต้องการอุณหภูมิสะสมเฉลี่ยจากวันปลูกถึงระยะออกรวงเท่ากับ 1,398 องศาเซลเซียสหรือเท่ากับ 74 วันหลังปลูก ส่วนพันธุ์ข้าวกลุ่มที่ 2 ได้แก่พันธุ์ PGMHS15, PGMHS16 และ PGMHS17 ต้องการค่าอุณหภูมิสะสมเฉลี่ยและจำนวนวันเฉลี่ยในการออกรวงที่มากกว่า โดยใช้อุณหภูมิสะสมเฉลี่ยเท่ากับ 1,546 องศา เซลเซียส ซึ่งเท่ากับ 82 วันหลังปลูก ส่วนพันธุ์ข้าวกลุ่มที่ 3 ใช้อุณหภูมิสะสมเฉลี่ยและจำนวนวันเฉลี่ยในการออกรวงที่มากที่สุดเท่ากับ 2,191 องศาเซลเซียส หรือ 117 วันหลังปลูก ได้แก่ พันธุ์ No.16815 และ พันธุ์ก่ำดอยสะเก็ด ในระยะสุกแก่ทางสรีระพบว่า พันธุ์ข้าวกลุ่มที่ 1 ต้องการค่าของอุณหภูมิสะสมเฉลี่ยในระยะสุกแก่ทางสรีระเท่ากับ 1,879 องศาเซลเซียส ซึ่งเท่ากับ 100 วันหลังปลูก ส่วนพันธุ์ข้าวกลุ่มที่ 2 ใช้อุณหภูมิสะสมเฉลี่ยการสุกแก่ทางสรีระเท่ากับ 2,019 องศาเซลเซียส ซึ่งเทียบเท่ากับ 108 วันหลังปลูก ส่วนพันธุ์ข้าวกลุ่มที่ 3 ต้องการอุณหภูมิสะสมเฉลี่ยในระยะสุกแก่ทางสรีระมากที่สุด เท่ากับ 2,560 องศาเซลเซียสหรือ 141 วันหลังปลูก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 1 ค่าของอุณภูมิสะสมเฉลี่ย (GDD) สำหรับการพัฒนาการของข้าวเหนียวก่ำ 8 พันธุ์

พันธุ์	MHS1	PGMHS6	สะเมิง 8	PGMHS15	PGMHS16	PGMHS17	ก่ำดอยสะเก็ด	No.16815
ระยะพัฒนาการ	องศาเซลเซียส							
งอก	93	93	93	93	93	93	93	93
เริ่มแตกกอ	206	206	206	206	206	206	206	206
ออกรวง	1,385	1,404	1,404	1,533	1,533	1,570	2,158	2,225
สุกแก่ทางสรีระ	1,879	1,879	1,879	2,007	2,007	2,044	2,539	2,582

ตารางที่ 2 จำนวนวันสำหรับการพัฒนาในระยะต่างๆของข้าวเหนียวก่ำ 8 พันธุ์

พันธุ์	MHS1	PGMHS6	สะเมิง 8	PGMHS15	PGMHS16	PGMHS17	ก่ำดอยสะเก็ด	No.16815
ระยะพัฒนาการ	จำนวนวันหลังปลูก							
งอก	4	4	4	4	4	4	4	4
เริ่มแตกกอ	10	10	10	10	10	10	10	10
ออกรวง	73	74	74	81	81	83	115	119
สุกแก่ทางสรีระ	100	100	100	107	107	109	139	143

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การพัฒนาเมล็ด

1 การพัฒนาเมล็ดจากระยะหลังผสมเกสรถึงระยะสุกแก่

จากการสังเกตการเปลี่ยนแปลงการพัฒนาเมล็ด โดยใช้กล้องจุลทรรศน์ที่กำลังขยาย 8 เท่า (ภาพที่ 5) พบว่าข้าวเหนียวก่ำทุกพันธุ์ที่ใช้ในการทดลอง มีลักษณะการพัฒนาเมล็ดที่คล้ายคลึงกัน โดยเริ่มสังเกตจากระยะผสมเกสร (Anthesis) (0วัน) หลังจากเมล็ดข้าวปฏิสนธิ 2 วัน (2 วัน) เมล็ดข้าวจะมีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว สามารถมองเห็นได้ชัดเจนหลังจากวันที่ 2 หลังจากการปฏิสนธิ จะพบว่าเมล็ดเริ่มมีการแบ่งและขยายเซลล์อย่างรวดเร็ว ซึ่งจะเริ่มแบ่งและขยายเซลล์จากทางโคนเมล็ดก่อนโดยเมล็ดข้าวมีการพัฒนาของเมล็ดทางยาวจากโคนเมล็ดไปยังปลายเมล็ด และพร้อมกับเริ่มมีการพัฒนาทางด้านกว้างของเมล็ดทางโคนเมล็ด ส่วนการเปลี่ยนแปลงสีที่เป็นองค์ประกอบของฟีนอลิคในเมล็ดข้าวยังไม่การพบการปรากฏของสีภายในเมล็ดข้าวในระยะนี้โดยเมล็ดยังคงมีสีเขียว

หลังจากเมล็ดข้าวปฏิสนธิ (4 วัน) พบว่าการพัฒนาของเมล็ดข้าวจะเริ่มมีการพัฒนาทางด้านกว้างของเมล็ดอย่างต่อเนื่อง ส่วนการพัฒนาของเมล็ดข้าวทางด้านยาวจะเริ่มหมดลงในระยะนี้ และจะสังเกตได้ว่า เมล็ดข้าวมีการพัฒนาการเติมเต็มด้านยาวเร็วกว่าด้านกว้าง

หลังจากเมล็ดข้าวปฏิสนธิ (6 วัน) เมล็ดข้าวมีการพัฒนาทางด้านกว้างอย่างต่อเนื่อง ส่วนของการเปลี่ยนแปลงสีที่เป็นองค์ประกอบของฟีนอลิคในเมล็ดข้าว พบว่าเริ่มมีการปรากฏของสีที่เป็นองค์ประกอบของฟีนอลิคในเมล็ดข้าว โดยสีจะเริ่มปรากฏในส่วนปลายเมล็ดข้าวกล้องมีลักษณะสีแดงอมน้ำตาล โดยการเปลี่ยนแปลงของสีภายในเมล็ดจะเกิดอย่างรวดเร็วภายในระยะเวลา 6 วันหลังปฏิสนธิ สามารถสังเกตเห็นว่ามีการเปลี่ยนแปลงของสีที่เป็นองค์ประกอบของฟีนอลิคในเมล็ดข้าวได้ชัดเจนในระยะนี้ โดยรงควัตถุที่ทำให้เกิดสี จะเริ่มสะสมในส่วนของปลายเมล็ดข้าวกล้อง ไปตามขอบเมล็ดข้าวกล้อง ในส่วนของเมล็ดข้าวกล้องด้านที่ถูกหุ้มด้วยกลีบดอกเล็กก่อน (Palea) แล้วค่อยลามไปยังเมล็ดข้าวกล้องในด้านที่ถูกหุ้มด้วยกลีบดอกใหญ่ (Lemma) โดยสีของเมล็ดยังคงเป็นสีน้ำตาลแดง (6-A)

หลังจากเมล็ดข้าวปฏิสนธิ (8-10 วัน) เมล็ดจะมีการเปลี่ยนแปลงสีที่เป็นองค์ประกอบของสารฟีนอลิค โดยจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลปนแดงทั้งเมล็ดในระยะนี้ และสีเป็นองค์ประกอบของสารฟีนอลิคจะเริ่มเข้มขึ้นเรื่อยๆ โดยจากสีน้ำตาลแดงเป็นสีน้ำตาลอมม่วง ระยะนี้เมล็ดยังมีการพัฒนาทางด้านกว้างอย่างต่อเนื่อง

หลังจากเมล็ดข้าวปฏิสนธิ (12-16 วัน) การพัฒนาเมล็ดท้างด้านกว้างจะสิ้นสุดในระยะนี้มีการสะสมน้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ สีของเมล็ดที่เป็นองค์ประกอบของสารฟีนอลิคจะเริ่มเข้มขึ้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เรื่อยๆ ต่อจากนั้นหลังการปฏิสนธิ (18-20 วัน) เมล็ดยังคงมีการพัฒนา และสะสมน้ำหนักแห้งเริ่มหมดลงในระยะนี้ ขณะที่สีที่เป็นส่วนองค์ประกอบของฟีนอลิคเริ่มเปลี่ยนจากน้ำตาลอมม่วง เป็นสีน้ำตาลม่วงอมดำ

หลังจากที่เมล็ดข้าวปฏิสนธิ (24-28 วัน) การพัฒนาของเมล็ดข้าวจะเข้าสู่ระยะสุกแก่ทางสรีระวิทยา ส่วนการเปลี่ยนแปลงสีที่เป็นองค์ประกอบของสารฟีนอลิค พบว่าหลังจากที่เมล็ดข้าวปฏิสนธิ 24-28 วันสีจะเข้มขึ้นเรื่อยๆจากสีน้ำตาลม่วงอมดำ เป็นสีม่วงอมดำถึงดำโดยผิวของเมล็ดจะมีความมันเงา

หมายเหตุ ตัวเลขลำดับ 1-28 หมายถึงจำนวนวันนับจากหลังจากเมล็ดข้าวมีการปฏิสนธิ

ภาพที่ 5 การพัฒนาสีที่เป็นองค์ประกอบของฟีนอลิคในเมล็ดของข้าวพันธุ์ PGMHS6

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

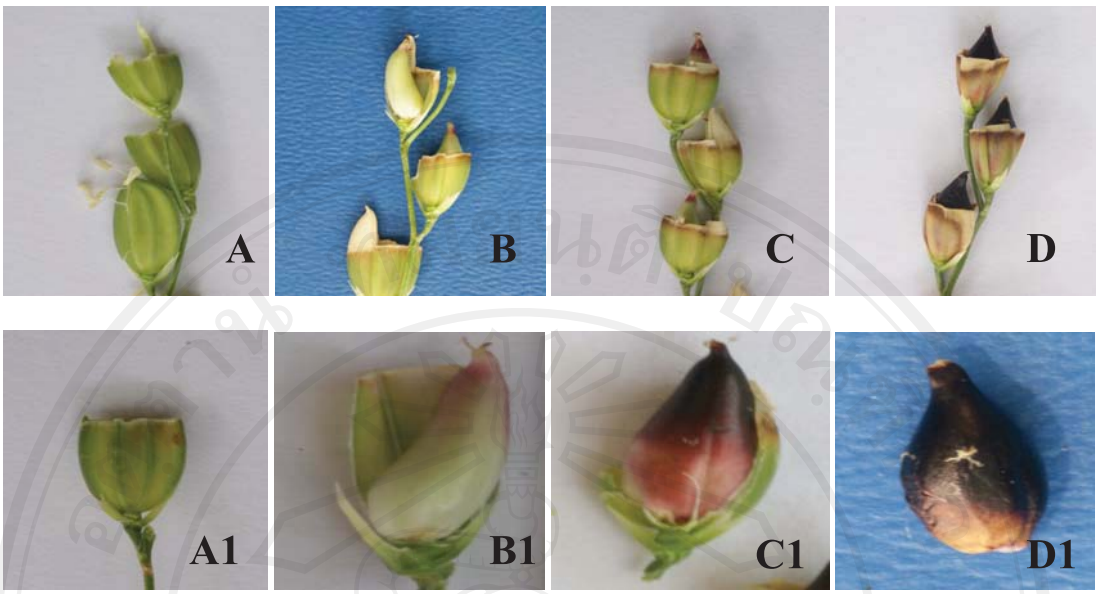
หมายเหตุ ตัวเลขลำดับ 1-28 หมายถึงจำนวนวันนับจากหลังจากเมล็ดข้าวมีการปฏิสนธิ

ภาพที่ 5 (ต่อ) การพัฒนาสีที่เป็นองค์ประกอบของฟีนอลิคในเมล็ดของข้าวพันธุ์ PGMHS6

2 การพัฒนาเมล็ดภายในรวงข้าว

จากการสังเกตการเปลี่ยนแปลงสีที่เป็นองค์ประกอบของสารฟีนอลิคในเมล็ดข้าว ภายใต้การตัดการเมล็ดเหนือส่วนของเอ็มบริโอในระยะหลังการปฏิสนธิ พบว่าเมล็ดข้าวเหนียวก่ำมีลักษณะของการเปลี่ยนแปลงสีที่เป็นองค์ประกอบของสารฟีนอลิค (ภาพA-D) โดยสามารถอธิบายได้ว่าหลังจากที่เมล็ดข้าวได้รับการปฏิสนธิ เมล็ดข้าวจะมีการพัฒนาและการสะสมน้ำหนักอย่างต่อเนื่อง โดยเมล็ดที่ได้รับการตัดเมล็ดเหนือส่วนของเอ็มบริโอนั้น จะมีการพัฒนาทางด้านยาวพร้อมกับพัฒนาทางด้านกว้างแต่การพัฒนาทางด้านยาวจะเร็วกว่าการพัฒนาทางด้านกว้าง และพบว่าการพัฒนาทางด้านกว้างจะพัฒนาได้ไม่สมบูรณ์ โดยเมล็ดจะมีลักษณะเรียวและปลายแหลมกว่าเมล็ดปกติที่ไม่ได้ตัดเหนือส่วนเอ็มบริโอ และหลังจากเมล็ดข้าวพัฒนาทางด้านยาวเสร็จ เมล็ดข้าวจะเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงสีที่เป็นองค์ประกอบของสารฟีนอลิค โดยสีที่เป็นองค์ประกอบของสารฟีนอลิคจะเปลี่ยนจากทางปลายเมล็ดข้าวกล้องไปยังส่วนโคนของเมล็ดข้าวกล้อง (ภาพ B1-C1) โดยเปลี่ยนจากสีน้ำตาลอมแดงเป็นม่วงอมดำ แต่สีที่เป็นองค์ประกอบของสารฟีนอลิค จะไม่เปลี่ยนจากปลายเมล็ดข้าวกล้องในส่วนเมล็ดข้าวกล้องด้านที่ถูกหุ้มด้วยกลีบดอกเล็ก (Palea) แล้วลามไปยังเมล็ดข้าวกล้องด้านที่ถูกหุ้มด้วยส่วนของกลีบดอกใหญ่ (Lemma) และพบอีกว่าสีที่เป็นองค์ประกอบของสารฟีนอลิคในส่วนปลายเมล็ดที่ได้รับการตัดเหนือส่วนของเอ็มบริโอ จะมีลักษณะสีม่วงอมดำเข้มกว่าเมล็ดปกติที่ไม่ได้รับการตัด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



หมายเหตุ (A-D) ภาพการพัฒนาเมล็ดบนรวงที่ได้รับการตัดลือกหุ้มเมล็ดเหนือส่วนเอ็มบริโอ (A1-D1) ภาพขยายการพัฒนาเมล็ดบนรวงที่ได้รับการตัดเปลือกหุ้มเมล็ดเหนือส่วนเอ็มบริโอ

ภาพที่ 6 การพัฒนาสีที่เป็นองค์ประกอบของฟีนอลิคในเมล็ดข้าว จากการตัดเมล็ดเหนือส่วนของเอ็มบริโอ

งานทดลองที่ 2 การศึกษาความสัมพันธ์ของลำดับการพัฒนาเมล็ดภายในรวงข้าว ที่สัมพันธ์กับผลผลิต คุณภาพเมล็ด และพลวัตของสารต้านอนุมูลอิสระฟีนอลิค

ลำดับการพัฒนาเมล็ดบนรวง

จากการสังเกตลำดับการพัฒนาเมล็ดบนรวง ซึ่งในที่นี้หมายถึงการสะสมแป้งของเมล็ดภายในรวง จากการถ่ายภาพเอ็กซ์เรย์ แล้ววาดภาพเปรียบเทียบกับรวงจริง เพื่อสังเกตลำดับการพัฒนาของเมล็ดภายในรวง สามารถอธิบายลำดับการพัฒนาการสะสมแป้งของเมล็ดภายในรวงได้ดังนี้ จากภาพถ่ายที่ได้จากการเอ็กซ์เรย์ สามารถแบ่งลักษณะลำดับการพัฒนาเมล็ดภายในรวงข้าวออกเป็น 2 กลุ่ม โดยกลุ่มแรกได้แก่ พันธุ์ PGMHS6 และสะเมิง 8 ที่มีความแปรปรวนของลำดับการพัฒนาเมล็ดบนรวง โดยพบว่าจากภาพถ่ายเอ็กซ์เรย์ ที่ระยะ 7 วันหลังออกรวง เมล็ดข้าวบนรวงของข้าวทั้ง 2 พันธุ์ มีการกระจายตัวของการพัฒนาเมล็ดภายในรวง โดยเมล็ดมีการพัฒนาในส่วนของโคนระแง้ปฐมภูมิ (primary branch) ก่อนเป็นส่วนใหญ่ และบางส่วนที่ปลายระแง้ปฐมภูมิ ส่วนการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

พัฒนาเมล็ดที่อยู่บนระแง้ พบว่ามีการกระจายตัวของการพัฒนาเมล็ด ทั้งระแง้ปฐมภูมิและระแง้ทุติยภูมิ ส่วนกลุ่มที่สอง ได้แก่พันธุ์ PGMHS16, PGMHS17, MHS1 และPGMHS15 พบว่าลำดับการพัฒนาเมล็ดบนรวงของเมล็ด จะมีการพัฒนาเมล็ดจากส่วนของปลายระแง้ปฐมภูมิก่อนแล้วพัฒนาสู่โคนระแง้ปฐมภูมิ หรือจะพัฒนาจากระแง้บริเวณปลายรวง มายังระแง้บริเวณโคนรวงและเมล็ดบนระแง้ปฐมภูมิจะมีการพัฒนาก่อน เมล็ดที่อยู่บนระแง้ทุติยภูมิ (ภาพที่ 7-13) ทั้งนี้ไม่ได้ทำการศึกษาลำดับการพัฒนาเมล็ดข้าวบนรวงของข้าวพันธุ์ก่ำดอยสะเก็ด และ No.16815 เนื่องจากเมล็ดลีบ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

พันธุ์ PGMHS6

3 (DAH) 7 (DAH)

หมายเหตุ (DAH) = วันหลังออกรวง = เมล็ดที่ยังไม่มีการสะสมแป้ง = เมล็ดที่มีการสะสมแป้ง

ภาพที่ 7 ลำดับการสะสมแป้งของเมล็ดภายในรวง จากภาพถ่ายเอ็กซ์เรย์และภาพวาดรวงข้าวพันธุ์ PGMHS6

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

10 (DAH) 14 (DAH)

หมายเหตุ (DAH) = วันหลังออกรวง = เมล็ดที่ยังไม่มีการสะสมแป้ง = เมล็ดที่มีการสะสมแป้ง

ภาพที่ 7 (ต่อ) ลำดับการสะสมแป้งของเมล็ดภายในรวง จากภาพถ่ายเอ็กซ์เรย์และภาพวาดรวงข้าวพันธุ์ PGMHS6

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

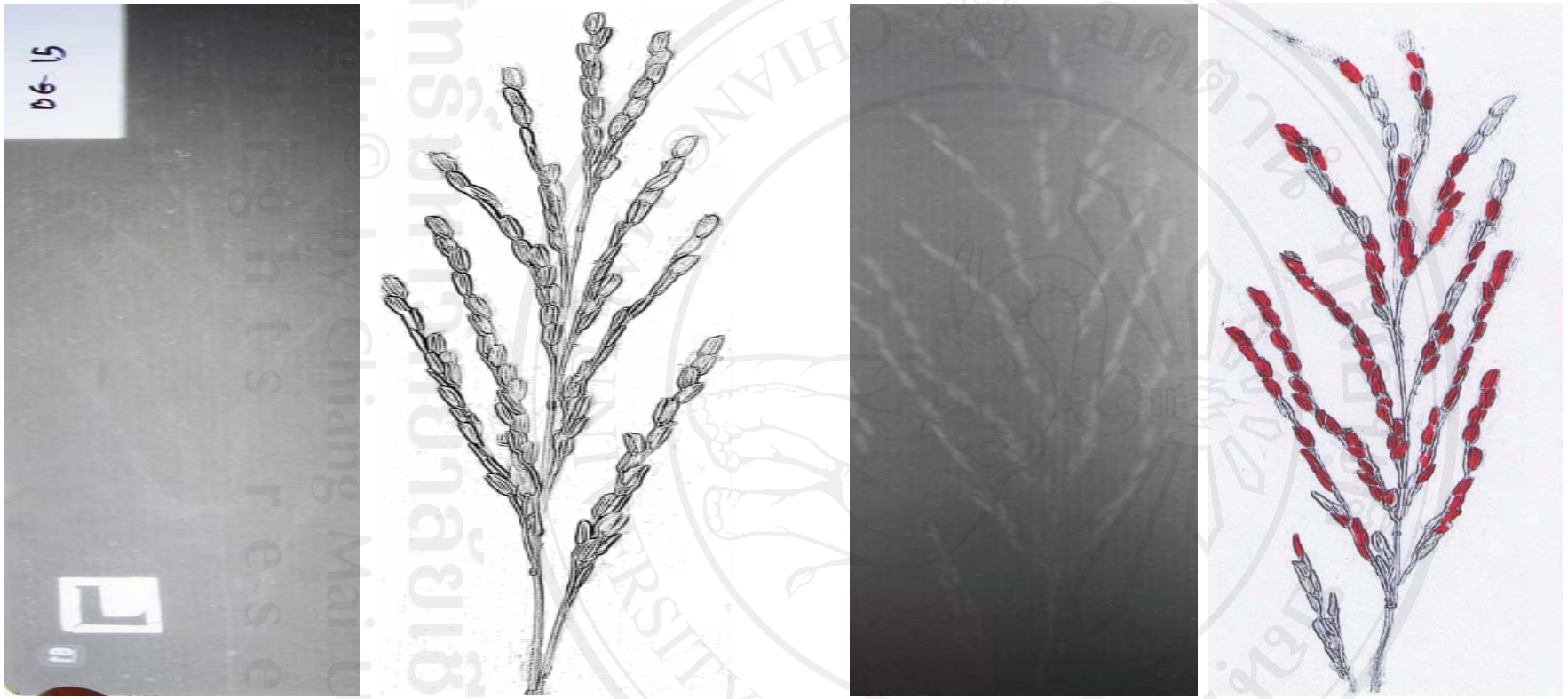
17 (DAH)

หมายเหตุ (DAH) = วันหลังออกรวง = เมล็ดที่ยังไม่มีการสะสมแป้ง = เมล็ดที่มีการสะสมแป้ง

ภาพที่ 7 (ต่อ) ลำดับการสะสมแป้งของเมล็ดภายในรวง จากภาพถ่ายเอ็กซ์เรย์และภาพวาดรวงข้าวพันธุ์ PGMHS6

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

พันธุ์ PGMHS15

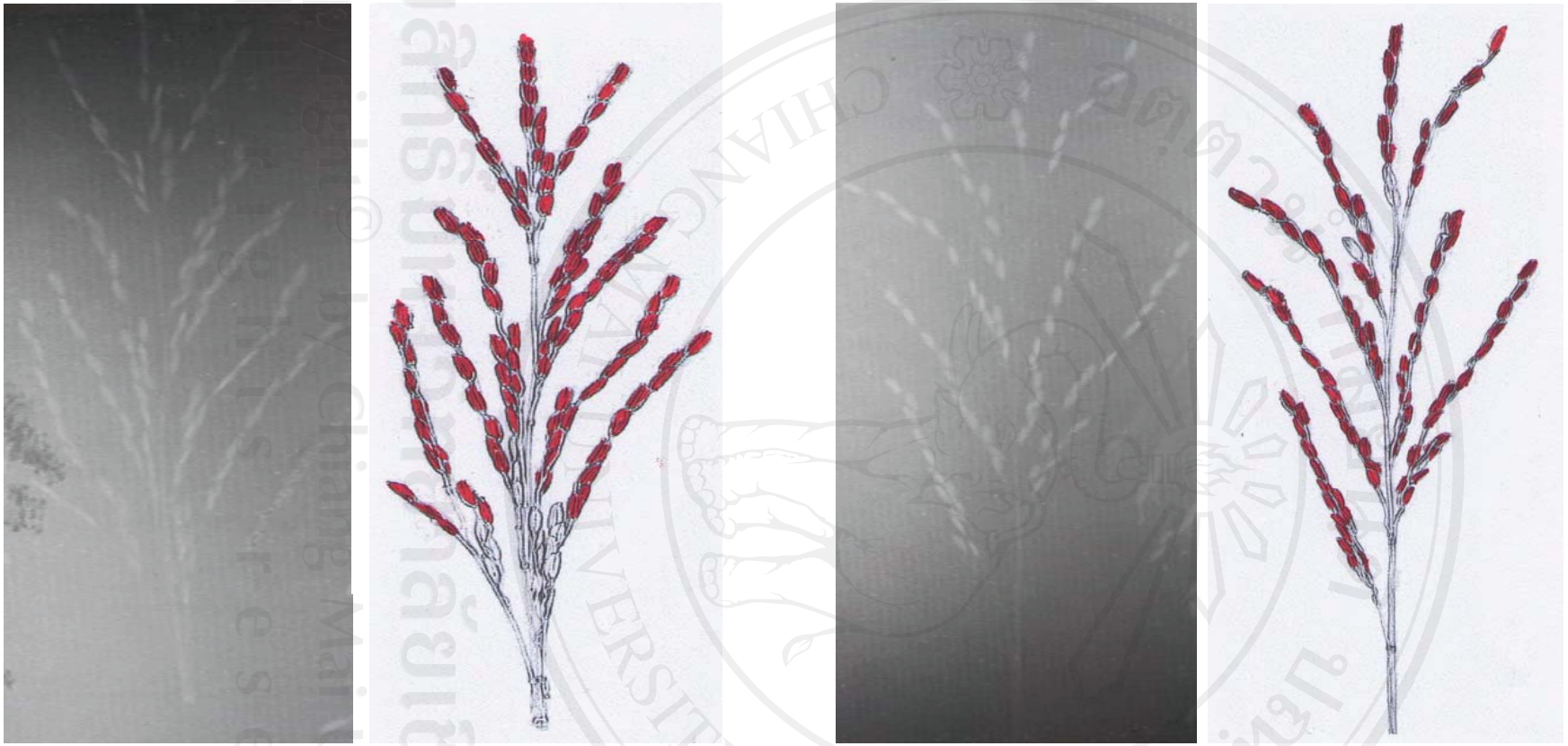


3 (DAH) 7 (DAH)

หมายเหตุ (DAH) = วันหลังออกรวง = เมล็ดที่ยังไม่มีการสะสมแป้ง = เมล็ดที่มีการสะสมแป้ง

ภาพที่ 8 ลำดับการสะสมแป้งของเมล็ดภายในรวง จากภาพถ่ายเอ็กซ์เรย์และภาพวาดรวงข้าวพันธุ์ PGMHS15

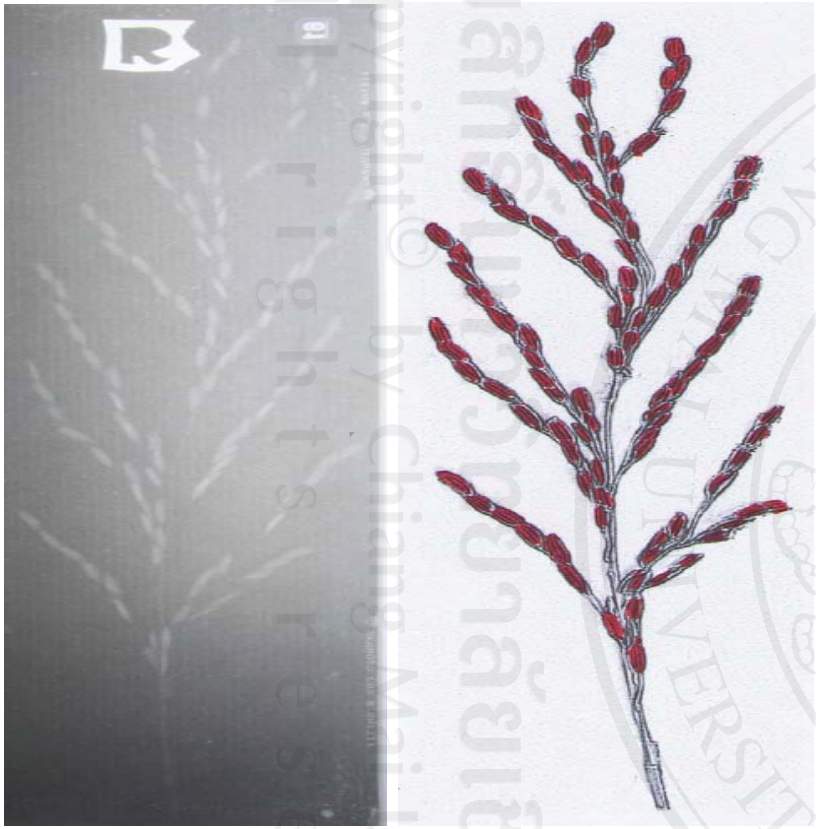
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



10 (DAH) 14 (DAH)

หมายเหตุ (DAH) = วันหลังออกรวง = เมล็ดที่ยังไม่มีการสะสมแป้ง = เมล็ดที่มีการสะสมแป้ง

ภาพที่ 8 (ต่อ) ลำดับการสะสมแป้งของเมล็ดภายในรวง จากภาพถ่ายเอ็กซ์เรย์และภาพวาดรวงข้าวพันธุ์ PGMHS15



17 (DAH)

หมายเหตุ (DAH) = วันหลังออกรวง = เมล็ดที่ยังไม่มีการสะสมแป้ง = เมล็ดที่มีการสะสมแป้ง

ภาพที่ 8 (ต่อ) ลำดับการสะสมแป้งของเมล็ดภายในรวง จากภาพถ่ายเอ็กซ์เรย์และภาพวาดรวงข้าวพันธุ์ PGMHS15

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

พันธุ์ PGMHS16

3 (DAH) 7 (DAH)

หมายเหตุ (DAH) = วันหลังออกรวง = เมล็ดที่ยังไม่มีการสะสมแป้ง = เมล็ดที่มีการสะสมแป้ง

ภาพที่ 9 ลำดับการสะสมแป้งของเมล็ดภายในรวง จากภาพถ่ายเอ็กซ์เรย์และภาพวาดรวงข้าวพันธุ์ PGMHS16

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

10 (DAH)

14 (DAH)

หมายเหตุ (DAH) = วันหลังออกรวง = เมล็ดที่ยังไม่มีการสะสมแป้ง = เมล็ดที่มีการสะสมแป้ง

ภาพที่ 9 (ต่อ) ลำดับการสะสมแป้งของเมล็ดภายในรวง จากภาพถ่ายเอ็กซ์เรย์และภาพวาดรวงข้าวพันธุ์ PGMHS16

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

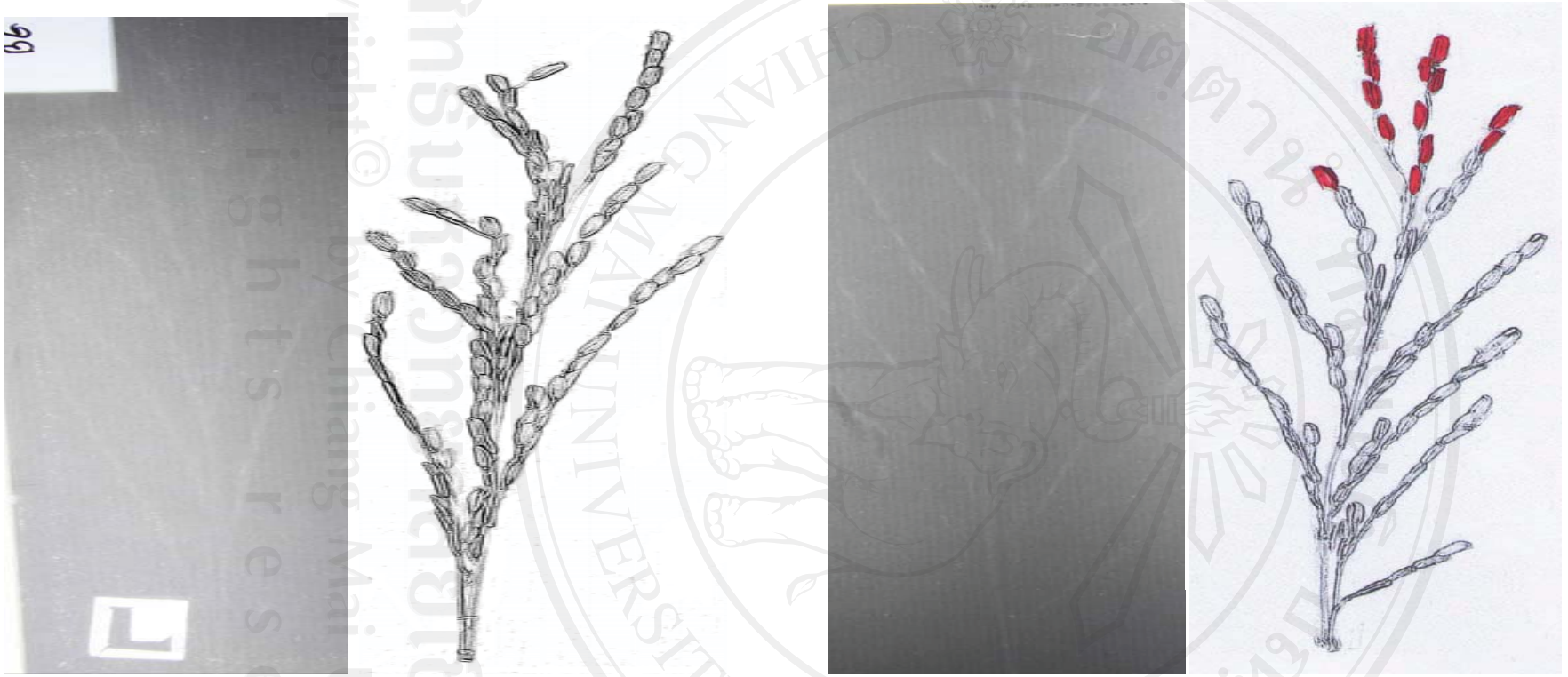
17 (DAH)

หมายเหตุ (DAH) = วันหลังออกรวง = เมล็ดที่ยังไม่มีการสะสมแป้ง = เมล็ดที่มีการสะสมแป้ง

ภาพที่ 9 (ต่อ) ลำดับการสะสมแป้งของเมล็ดภายในรวง จากภาพถ่ายเอ็กซ์เรย์และภาพวาดรวงข้าวพันธุ์ PGMHS16

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

พันธุ์ PGMHS17



3 (DAH) 7 (DAH)

หมายเหตุ (DAH) = วันหลังออกรวง = เมล็ดที่ยังไม่มีการสะสมแป้ง = เมล็ดที่มีการสะสมแป้ง

ภาพที่ 10 ลำดับการสะสมแป้งของเมล็ดภายในรวง จากภาพถ่ายเอ็กซ์เรย์และภาพวาดรวงข้าวพันธุ์ PGMHS17

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

10 (DAH) 14 (DAH)

หมายเหตุ (DAH) = วันหลังออกรวง = เมล็ดที่ยังไม่มีการสะสมแป้ง = เมล็ดที่มีการสะสมแป้ง

ภาพที่ 10 (ต่อ) ลำดับการสะสมแป้งของเมล็ดภายในรวง จากภาพถ่ายเอ็กซ์เรย์และภาพวาดรวงข้าวพันธุ์ PGMHS17

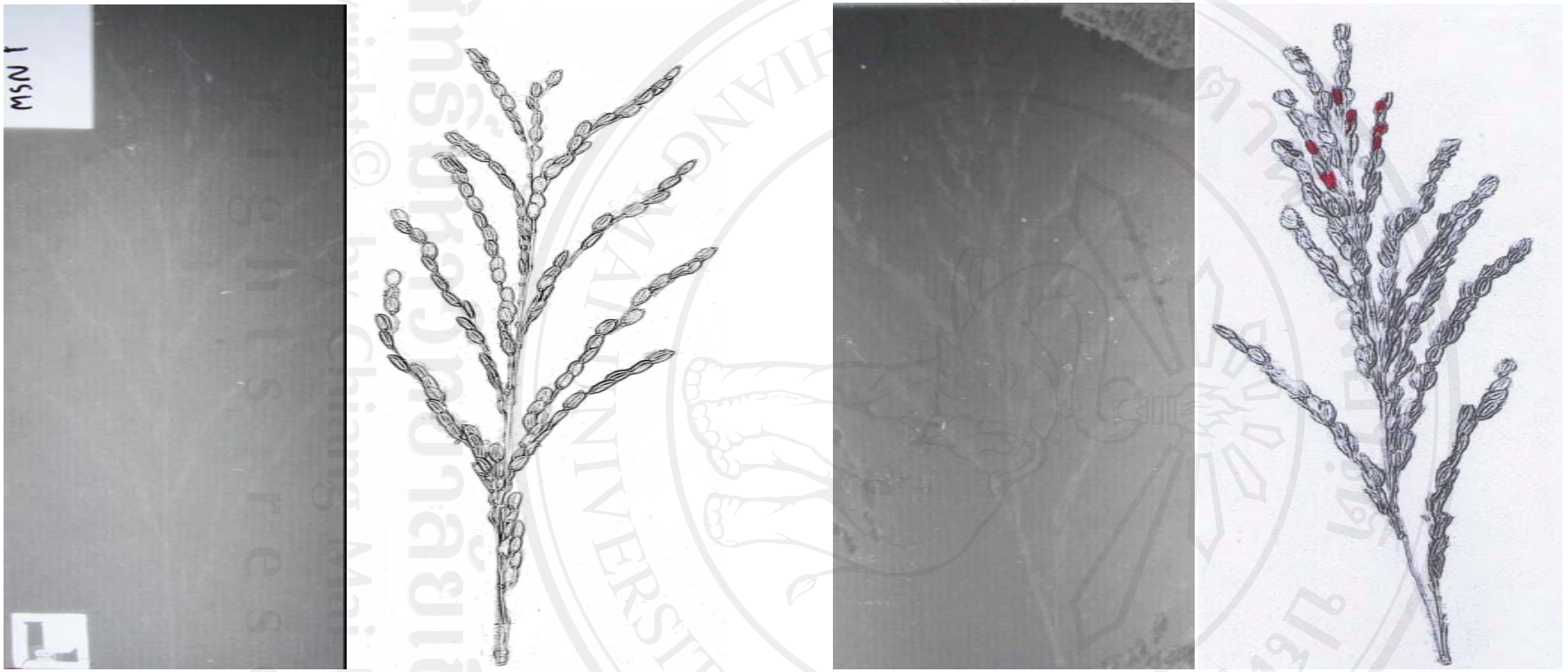
17 (DAH)

หมายเหตุ (DAH) = วันหลังออกรวง = เมล็ดที่ยังไม่มีการสะสมแป้ง = เมล็ดที่มีการสะสมแป้ง

ภาพที่ 10 (ต่อ) ลำดับการสะสมแป้งของเมล็ดภายในรวง จากภาพถ่ายเอ็กซ์เรย์และภาพวาดรวงข้าวพันธุ์ PGMHS17

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

พันธุ์ MHS1



3 (DAH) 7 (DAH)

หมายเหตุ (DAH) = วันหลังออกรวง = เมล็ดที่ยังไม่มีการสะสมแป้ง = เมล็ดที่มีการสะสมแป้ง

ภาพที่ 11 ลำดับการสะสมแป้งของเมล็ดภายในรวง จากภาพถ่ายเอ็กซ์เรย์และภาพวาดรวงข้าวพันธุ์ MHS1

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

10 (DAH) 14 (DAH)

หมายเหตุ (DAH) = วันหลังออกรวง = เมล็ดที่ยังไม่มีการสะสมแป้ง = เมล็ดที่มีการสะสมแป้ง

ภาพที่ 11 (ต่อ) ลำดับการสะสมแป้งของเมล็ดภายในรวง จากภาพถ่ายเอ็กซ์เรย์และภาพวาดรวงข้าวพันธุ์ MHS1

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

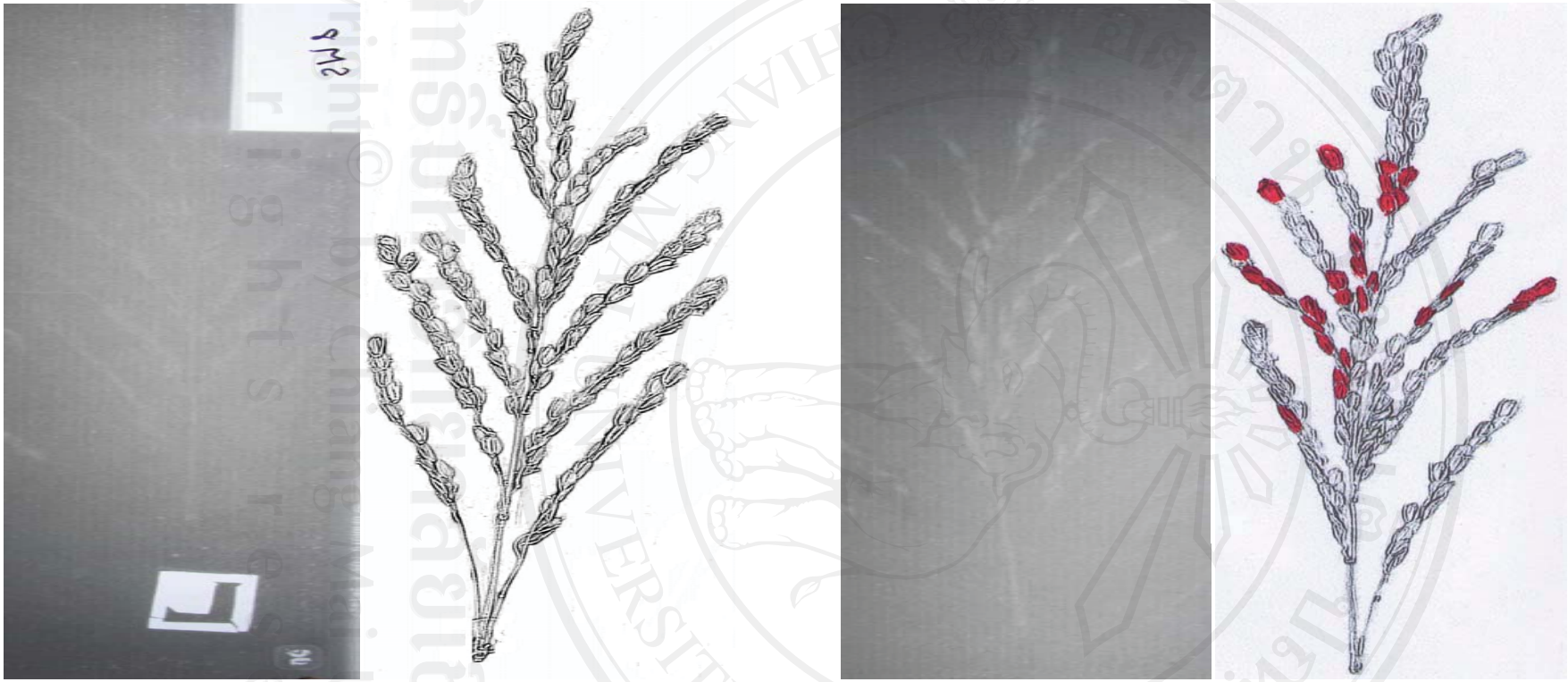
17 (DAH)

หมายเหตุ (DAH) = วันหลังออกรวง = เมล็ดที่ยังไม่มีการสะสมแป้ง = เมล็ดที่มีการสะสมแป้ง

ภาพที่ 11 (ต่อ) ลำดับการสะสมแป้งของเมล็ดภายในรวง จากภาพถ่ายเอ็กซ์เรย์และภาพวาดรวงข้าวพันธุ์ MHS1

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

พันธุ์สะเมิง8

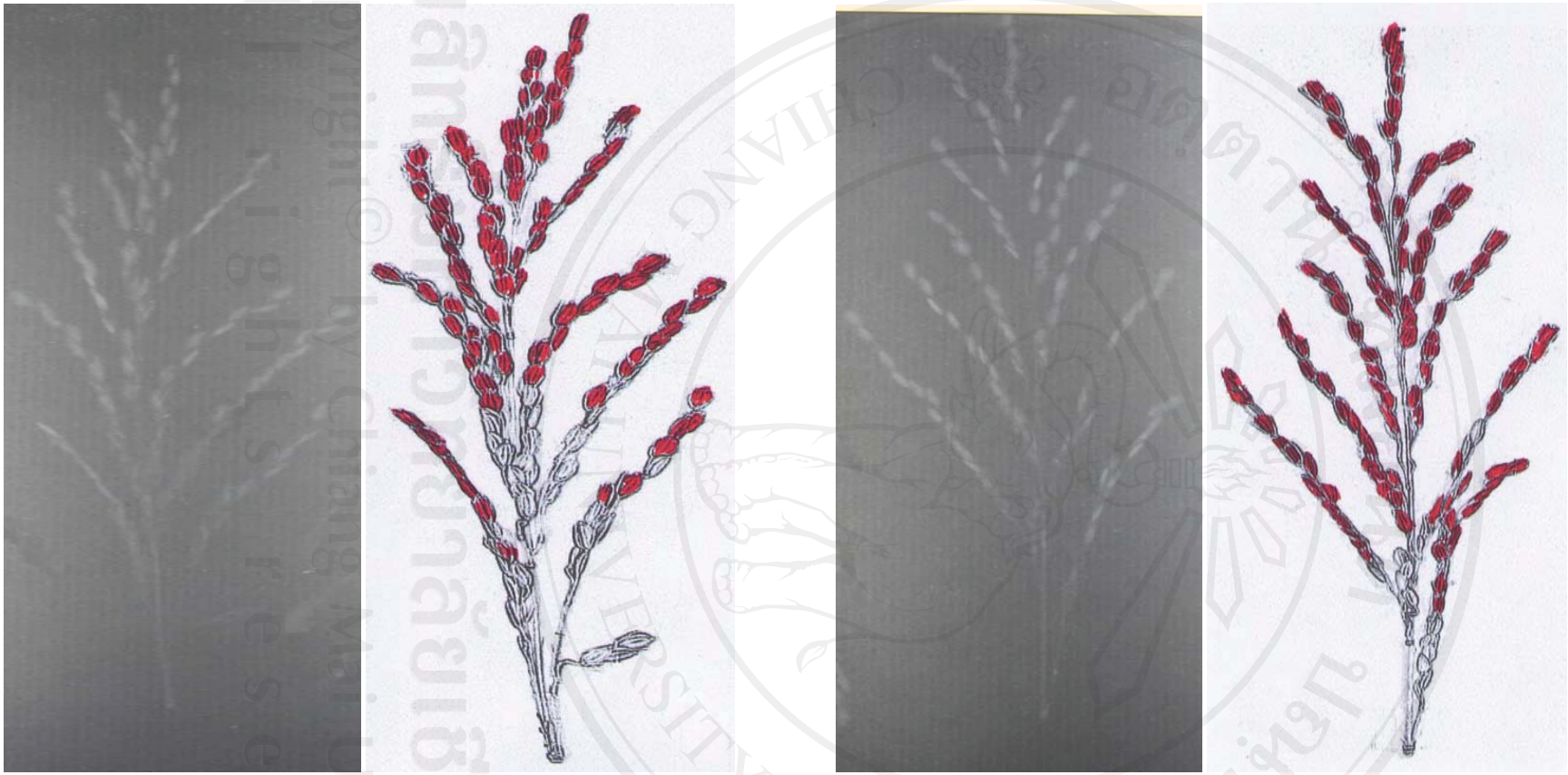


3 (DAH) 7 (DAH)

หมายเหตุ (DAH) = วันหลังออกรวง = เมล็ดที่ยังไม่มีการสะสมแป้ง = เมล็ดที่มีการสะสมแป้ง

ภาพที่ 12 ลำดับการสะสมแป้งของเมล็ดภายในรวง จากภาพถ่ายเอ็กซ์เรย์และภาพวาดรวงข้าวพันธุ์ สะเมิง8

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



10 (DAH) 14 (DAH)

หมายเหตุ (DAH) = วันหลังออกรวง = เมล็ดที่ยังไม่มีการสะสมแป้ง = เมล็ดที่มีการสะสมแป้ง

ภาพที่ 12 (ต่อ) ลำดับการสะสมแป้งของเมล็ดภายในรวง จากภาพถ่ายเอ็กซ์เรย์และภาพวาดรวงข้าวพันธุ์ สะเมิง8

17 (DAH)

หมายเหตุ (DAH) = วันหลังออกรวง = เมล็ดที่ยังไม่มีการสะสมแป้ง = เมล็ดที่มีการสะสมแป้ง

ภาพที่ 12 (ต่อ) ลำดับการสะสมแป้งของเมล็ดภายในรวง จากภาพถ่ายเอ็กซ์เรย์และภาพวาดรวงข้าวพันธุ์ สะเมิง8

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ข้อมูลการเจริญเติบโต

จำนวนวันสะสมน้ำหนักแห้งสูงสุด

จำนวนวันสะสมน้ำหนักแห้งของต้นสูงสุด

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of variance) (ตารางที่ 3) พบว่า จำนวนวันสะสมน้ำหนักแห้งของต้นสูงสุดของข้าวมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.01$) โดยข้าวพันธุ์ No.16815 และ พันธุ์ก่ำดอยสะเก็ด ใช้จำนวนวันสะสมน้ำหนักแห้งของต้นสูงสุดโดยเฉลี่ยสูงสุดที่ 125 วันหลังปลูก ส่วนข้าวพันธุ์ MHS1 ใช้จำนวนวันสะสมน้ำหนักแห้งของต้นสูงสุดเฉลี่ยต่ำที่สุดซึ่งเท่ากับ 82 วันหลังปลูก ส่วนข้าวพันธุ์อื่น ได้แก่ข้าวพันธุ์ PGMHS6, PGMHS15, PGMHS16, PGMHS17 และพันธุ์สะเมิง 8 ต้องการจำนวนวันสะสมน้ำหนักแห้งของต้นสูงสุดเฉลี่ยที่ 98 วันหลังปลูก (ภาพที่ 13)

จำนวนวันสะสมน้ำหนักแห้งของใบสูงสุด

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of variance) (ตารางที่ 3) แสดงให้เห็นว่าจำนวนวันสะสมน้ำหนักแห้งของใบสูงสุดของข้าว มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P \leq 0.01$) โดยข้าวพันธุ์ No.16815 มีจำนวนวันสะสมน้ำหนักแห้งของใบสูงสุดเฉลี่ยสูงสุดที่ 127 วันหลังปลูก รองลงมาคือข้าวพันธุ์ก่ำดอยสะเก็ด ที่มีจำนวนวันเฉลี่ยเท่ากับ 98 วันหลังปลูก ส่วนข้าวพันธุ์อื่นๆ ต้องการจำนวนวันสะสมน้ำหนักแห้งของใบสูงสุดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 85 วันหลังปลูก (ภาพที่ 14)

จำนวนวันสะสมน้ำหนักแห้งรวม (ต้นและใบสูงสุด)

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of variance) (ตารางที่ 3) พบว่า พันธุ์ข้าว มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ต่อจำนวนวันสะสมน้ำหนักแห้งรวม (ต้นและใบสูงสุด) ที่ ($P \leq 0.01$) โดยข้าวพันธุ์ No.16815 ต้องการจำนวนวันสะสมน้ำหนักแห้งรวม (ต้นและใบสูงสุด) มากกว่าข้าวพันธุ์ PGMHS6, PGMHS15, PGMHS16, PGMHS17, สะเมิง 8 และก่ำดอยสะเก็ด ซึ่งเท่ากับ 129 วันหลังปลูก และข้าวพันธุ์ MHS1 มีจำนวนวันสะสมน้ำหนักแห้งรวม (ต้นและใบสูงสุด) ต่ำที่สุด ซึ่งเทียบเท่ากับ 84 วันหลังปลูก (ภาพที่ 15)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จำนวนวันสะสมน้ำหนักแห้งของรวงสูงสุด

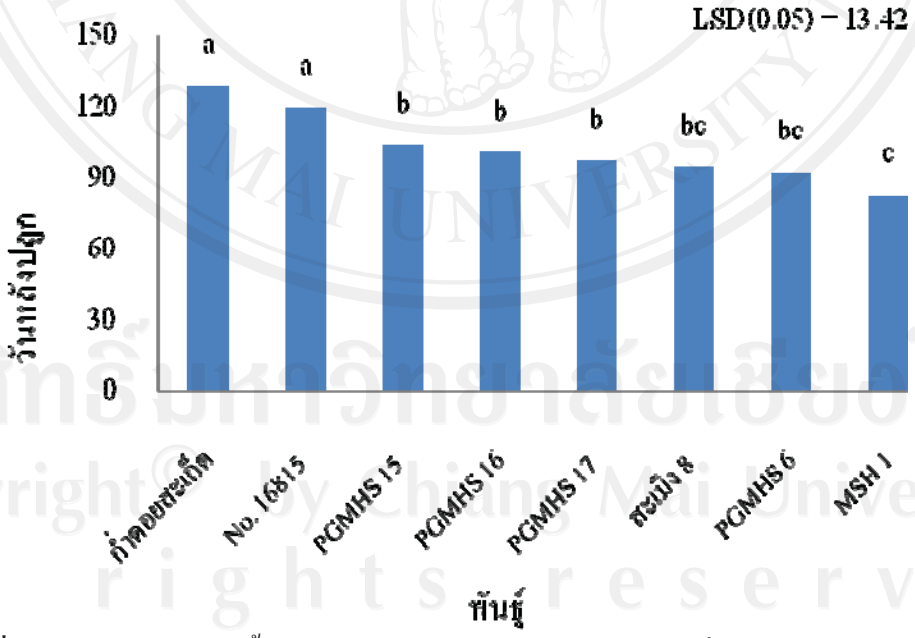
จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of variance) (ตารางที่ 3) พบว่าพันธุ์ข้าวไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อจำนวนวันสะสมน้ำหนักแห้งของรวงสูงสุดโดยข้าวทุกพันธุ์ใช้จำนวนวันสะสมน้ำหนักแห้งของรวงเฉลี่ยที่ 19 วันหลังออกรวง

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนวันสะสมน้ำหนักแห้งของต้นใบ และ รวงของข้าวเหนียวก่ำ 8 พันธุ์

แหล่งความแปรปรวน	จน.วันสะสมน้ำหนักต้นสูงสุด	จน.วันสะสมน้ำหนักใบสูงสุด	จน.วันสะสมน้ำหนักต้นกับใบสูงสุด	จน.วันสะสมน้ำหนักรวงสูงสุด
พันธุ์	**	**	**	ns
CV%	7.46	7.76	5.45	9.44

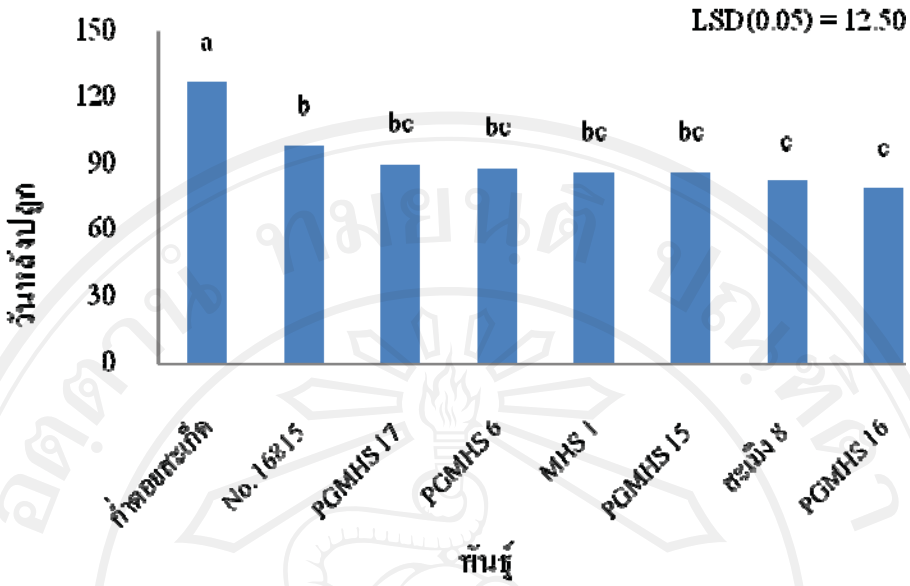
ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P \leq 0.01$)

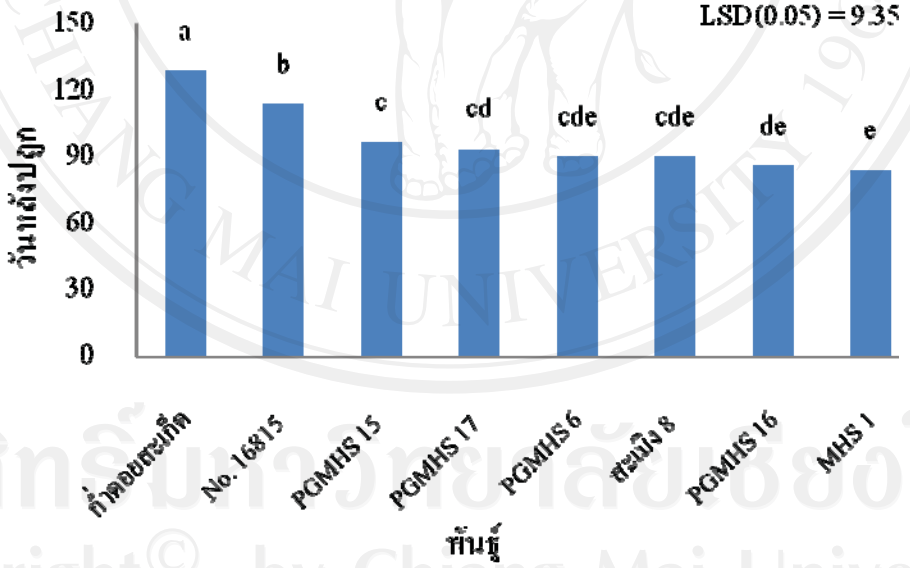


ภาพที่ 13 จำนวนวันสะสมน้ำหนักแห้งของต้นสูงสุดของข้าวเหนียวก่ำ 8 พันธุ์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 14 จำนวนวันสะสมน้ำหนักแห้งของใบสูงสุดของข้าวเหนียวก่ำ 8 พันธุ์



ภาพที่ 15 จำนวนวันสะสมน้ำหนักแห้งรวมต้นและใบสูงสุดของข้าวเหนียวก่ำ 8 พันธุ์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

น้ำหนักแห้งสะสมสูงสุด

น้ำหนักแห้งสะสมของต้นสูงสุด

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of variance) (ตารางที่ 4) แสดงให้เห็นว่าพันธุ์ข้าว มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P \leq 0.01$) ต่อน้ำหนักแห้งสะสมของต้นสูงสุด โดยข้าวพันธุ์ No.16815 และ พันธุ์ก่ำดอยสะเก็ด มีค่าน้ำหนักแห้งสะสมของต้นสูงสุดเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 48.13 กรัมต่อกอ รองลงมาคือพันธุ์ PGMHS6 และ PGMHS15 ที่มีค่าน้ำหนักแห้งสะสมของต้นสูงสุดเฉลี่ยที่ 29.27 กรัมต่อกอ ส่วนข้าวพันธุ์ที่เหลือได้แก่ MHS1, PGMHS16, PGMHS17 และสะเมิง 8 มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักแห้งสะสมของต้นสูงสุด ต่ำที่สุดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 21.27 กรัมต่อกอ (ภาพที่ 16)

น้ำหนักแห้งสะสมของใบสูงสุด

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of variance) (ตารางที่ 4) พบว่าน้ำหนักแห้งสะสมของใบสูงสุดของพันธุ์ข้าว มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.01$) โดยข้าวพันธุ์ No.16815 มีน้ำหนักแห้งสะสมของใบสูงสุดเฉลี่ยมากกว่าข้าวทุกพันธุ์ที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่พันธุ์ PGMHS6, PGMHS15, PGMHS16, PGMHS17, MHS1 และก่ำดอยสะเก็ด โดยเฉลี่ยเท่ากับ 24.38 กรัมต่อกอ ส่วนพันธุ์สะเมิง 8 มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งสะสมของใบสูงสุด ต่ำสุดเท่ากับ 9.24 กรัมต่อกอ (ภาพที่ 17)

น้ำหนักแห้งสะสมของต้นและใบสูงสุด

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of variance) (ตารางที่ 4) แสดงให้เห็นว่าน้ำหนักแห้งสะสมของต้นและใบสูงสุดของพันธุ์ข้าว มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P \leq 0.01$) โดยข้าวพันธุ์ No.16815 และ พันธุ์ก่ำดอยสะเก็ด มีน้ำหนักแห้งสะสมของต้นและใบสูงสุด เฉลี่ยเท่ากับ 68.2 กรัมต่อกอ ซึ่งมากกว่าข้าวพันธุ์ PGMHS6, PGMHS15, PGMHS16, PGMHS17 และ พันธุ์ MHS1 ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 37.72 กรัมต่อกอ ส่วนข้าวพันธุ์สะเมิง 8 มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งสะสมของต้นและใบสูงสุดเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 29.33 กรัมต่อกอ (ภาพที่ 18)

น้ำหนักแห้งสะสมของรวงสูงสุด

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of variance) (ตารางที่ 4) พบว่าน้ำหนักแห้งสะสมของรวงสูงสุดของพันธุ์ข้าว มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

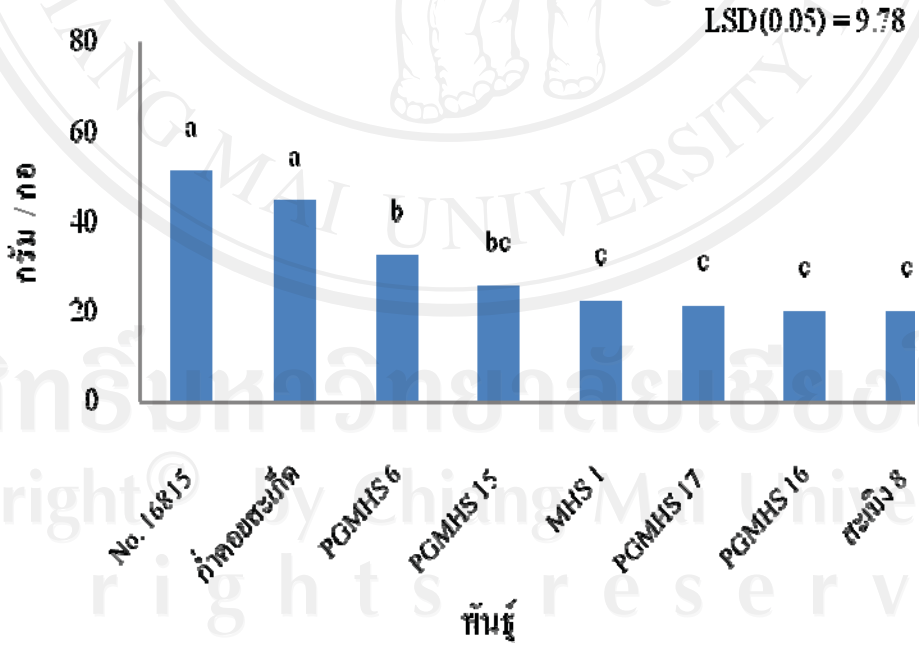
(P ≤ 0.05) โดยข้าวพันธุ์ MHS1, PGMHS6 มีค่าน้ำหนักแห้งสะสมของรวงสูงสุดเฉลี่ยมากสุดเท่ากับ 4.15 กรัมต่อรวง ซึ่งมากกว่าพันธุ์ PGMHS15 และ PGMHS17 ที่มีน้ำหนักแห้งสะสมของรวงสูงสุดเฉลี่ยเท่ากับ 3.3 กรัมต่อรวง ส่วนข้าวพันธุ์สะเมิง 8, PGMHS16, No.16815 และ ก่ำดอยสะเก็ด มีน้ำหนักแห้งสะสมของรวงสูงสุดเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 2.94 กรัมต่อรวง (ภาพที่ 19)

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการสะสมน้ำหนักแห้งของต้นใบ และ รวงของข้าวเหนียวก่ำ 8 พันธุ์

แหล่งความแปรปรวน	นน.แห้งต้นสูงสุด	นน.แห้งใบสูงสุด	นน.แห้งต้นกับใบสูงสุด	นน.แห้งรวงสูงสุด
พันธุ์	**	**	**	*
CV%	18.63	16.34	15.64	15.42

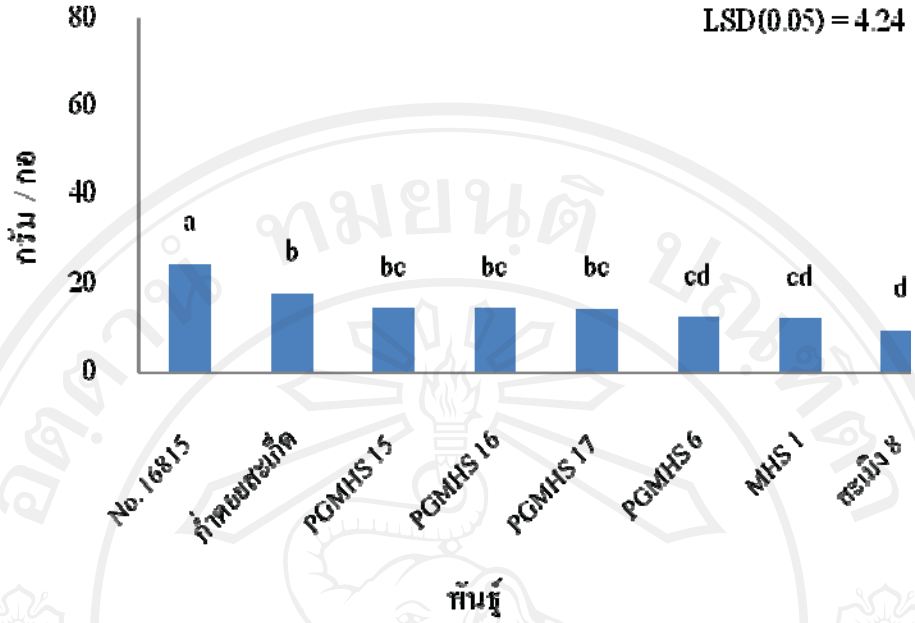
* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P ≤ 0.05)

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (P ≤ 0.01)

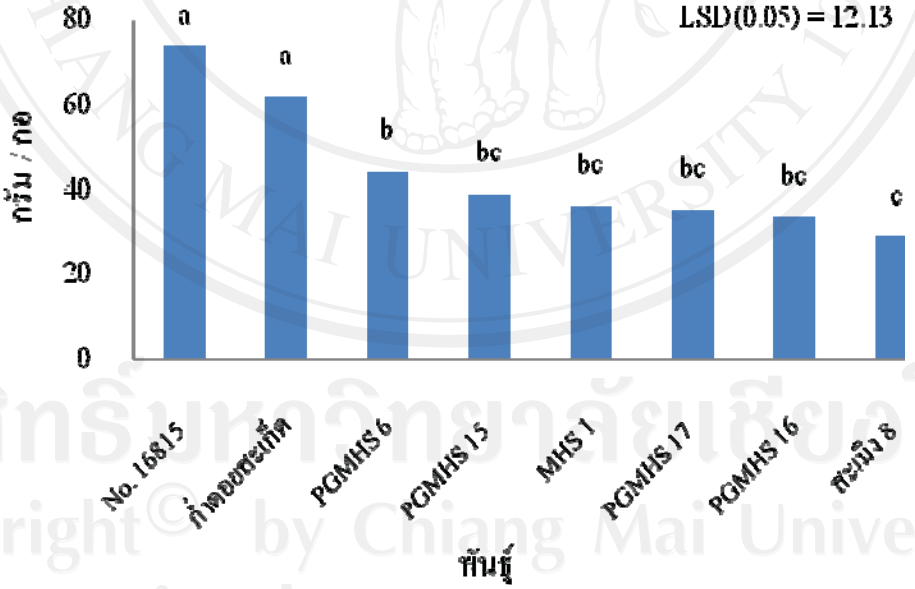


ภาพที่ 16 น้ำหนักแห้งสะสมของต้นสูงสุดของข้าวเหนียวก่ำ 8 พันธุ์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

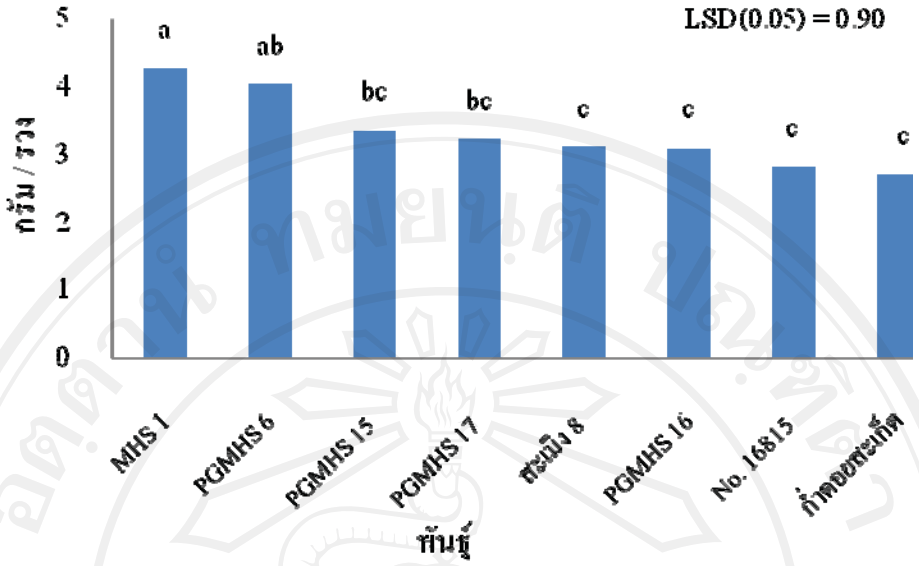


ภาพที่ 17 น้ำหนักแห้งสะสมของใบสูงสุดของข้าวเหนียวก่ำ 8 พันธุ์



ภาพที่ 18 น้ำหนักแห้งสะสมรวมต้นและใบสูงสุดของข้าวเหนียวก่ำ 8 พันธุ์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

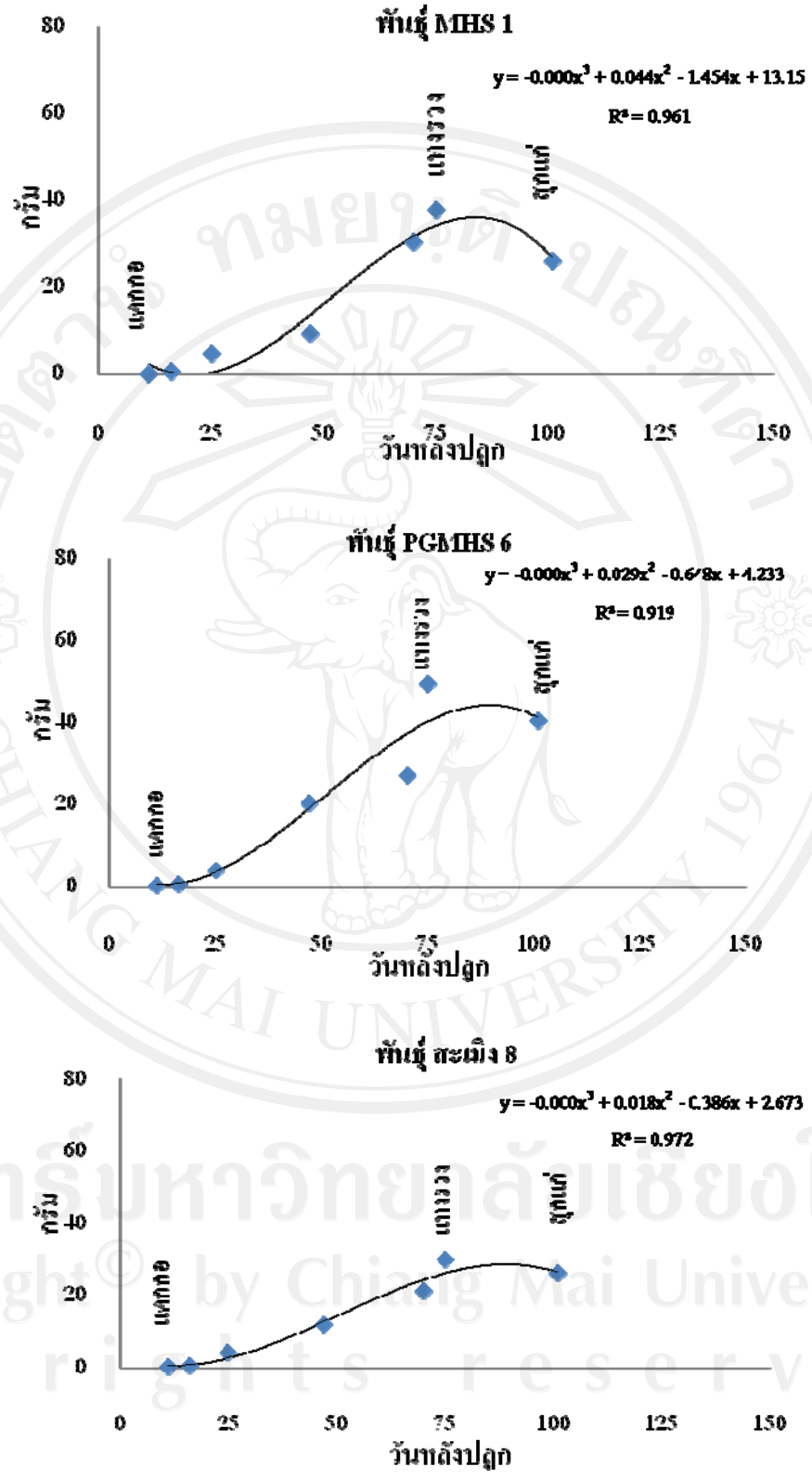


ภาพที่ 19 น้ำหนักแห้งสะสมสูงสุดของรวงของข้าวเหนียวก่ำ 8 พันธุ์

พลวัตการสะสมน้ำหนักแห้งของต้นและใบ

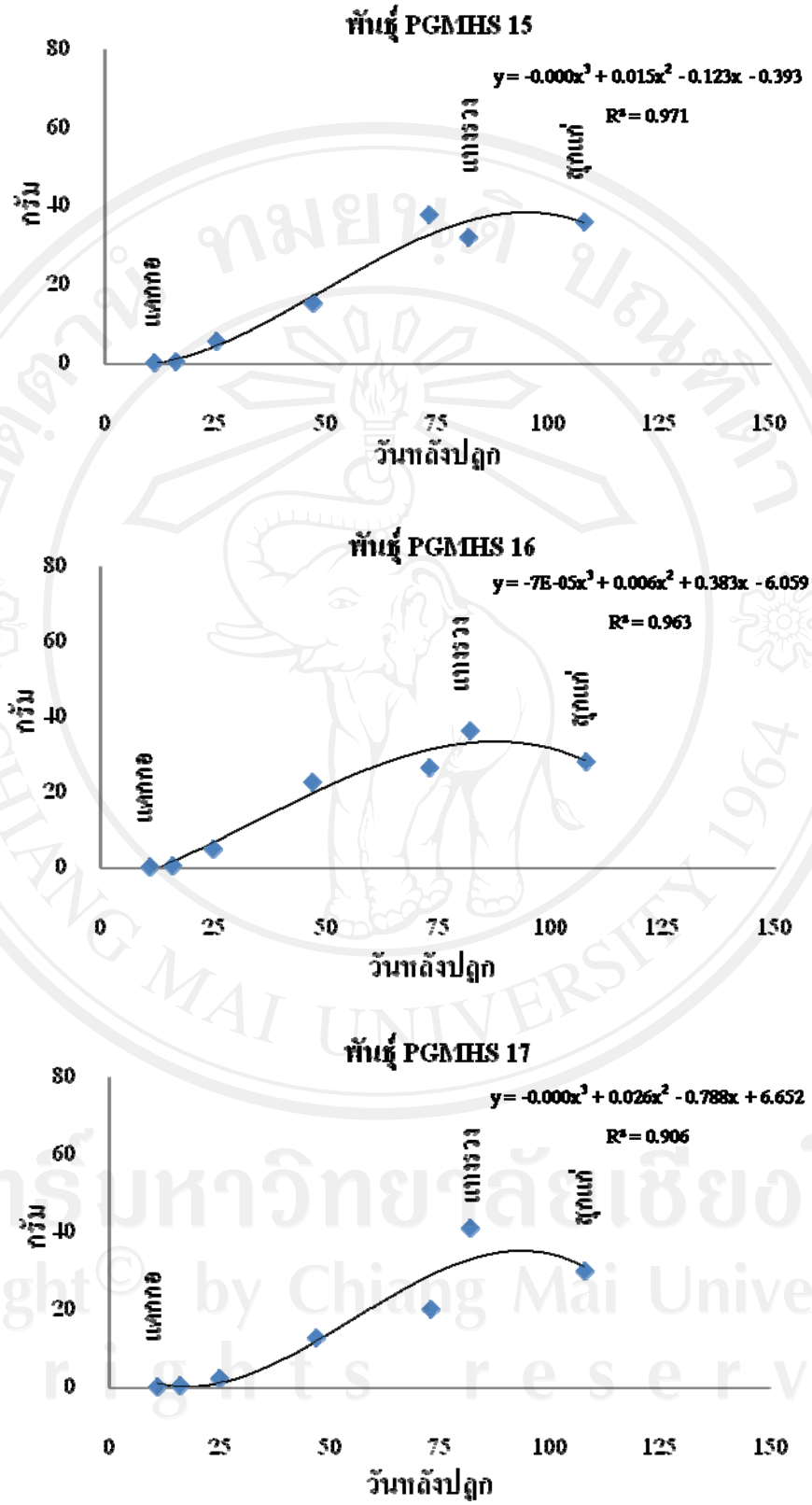
จากการศึกษาพลวัตของการสะสมน้ำหนักแห้งของต้นและใบข้าว (ภาพที่ 20) แสดงให้เห็นว่า ข้าวทุกพันธุ์ที่ใช้ในการทดลอง มีแนวโน้มของการสะสมน้ำหนักแห้งของต้นและใบเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องตามระยะเวลาของการเจริญเติบโตของต้นข้าวในช่วงระยะหลังแตกกอถึงระยะแทงรวงของข้าว โดยกราฟที่ได้จากการศึกษาพลวัตของต้นและใบจะมีลักษณะเป็นเส้นโค้งรูปตัว S โดยในระยะแรกของการเจริญเติบโตการสะสมน้ำหนักแห้งของต้นและใบจะเป็นไปอย่างช้าๆ และจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเป็นเส้นตรง และใช้เวลานานในระยะนี้ โดยการสะสมน้ำหนักของช่วงระยะนี้สามารถแบ่งพันธุ์ข้าวออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มแรกได้แก่ข้าวพันธุ์ MHS1, PGMHS6 และพันธุ์สะเมิง 8 ใช้ระยะเวลา 35-65 วันหลังปลูก และกลุ่มที่ 2 ใช้ระยะเวลา 30-75 วันหลังปลูก ได้แก่พันธุ์ PGMHS15, PGMHS16 และ PGMHS17 ส่วนกลุ่มสุดท้ายใช้ระยะเวลา 50-90 วันหลังปลูก คือพันธุ์ก่ำดอยสะเก็ด และ No.16815 จากนั้นการสะสมน้ำหนักแห้งของต้นและใบจะลดลง เนื่องจากต้นข้าวเข้าสู่ระยะสืบพันธุ์ (reproductive phase) ทำให้ต้นและใบข้าวหยุดพัฒนาการสะสมน้ำหนักแห้งและจะไปพัฒนาและสะสมน้ำหนักในส่วนสืบพันธุ์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



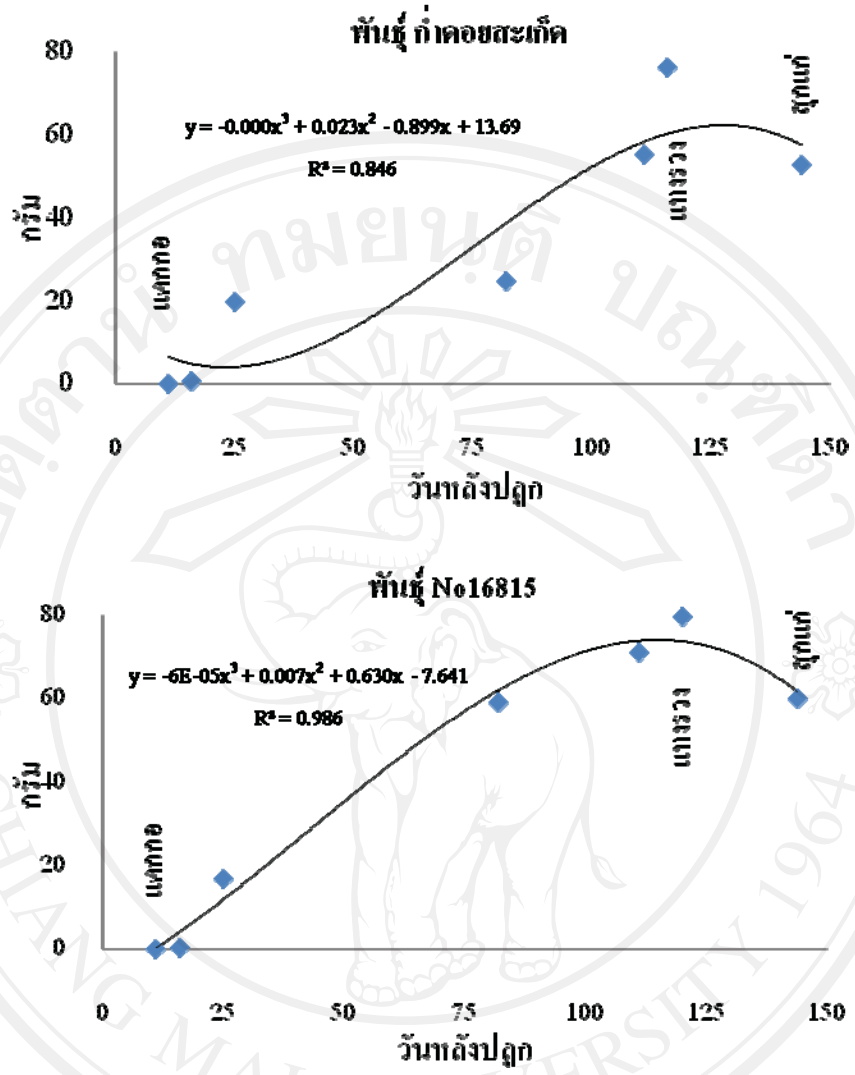
ภาพที่ 20 พลวัตของน้ำหนักแห้งสะสมของ (ต้นและใบ)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 20 (ต่อ) พลวัตของน้ำหนักแห้งสะสมของ (ต้นและใบ)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

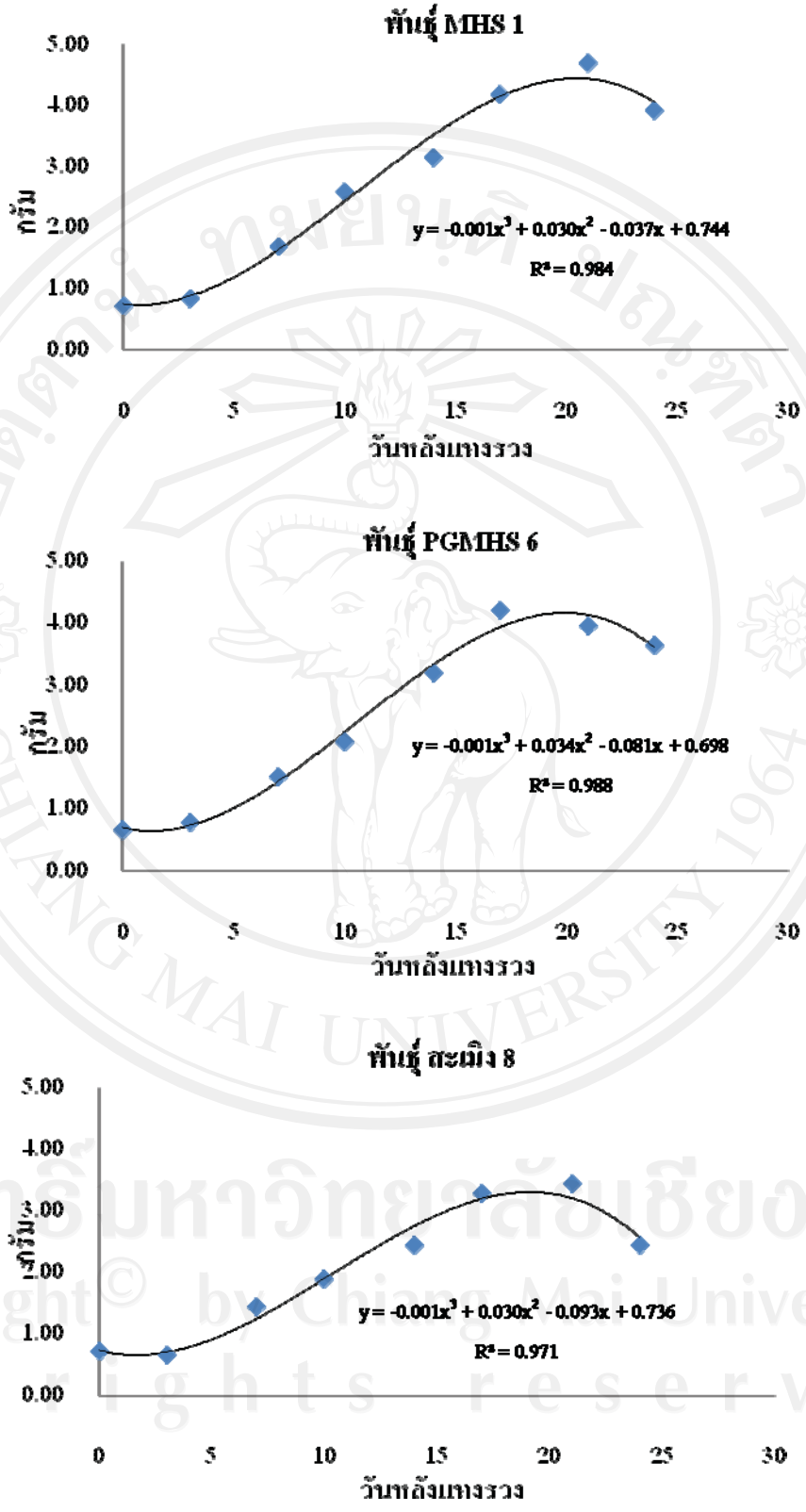


ภาพที่ 20 (ต่อ) พลวัตของน้ำหนักแห้งสะสมของ (ต้นและใบ)

พลวัตการสะสมน้ำหนักแห้งของรวง

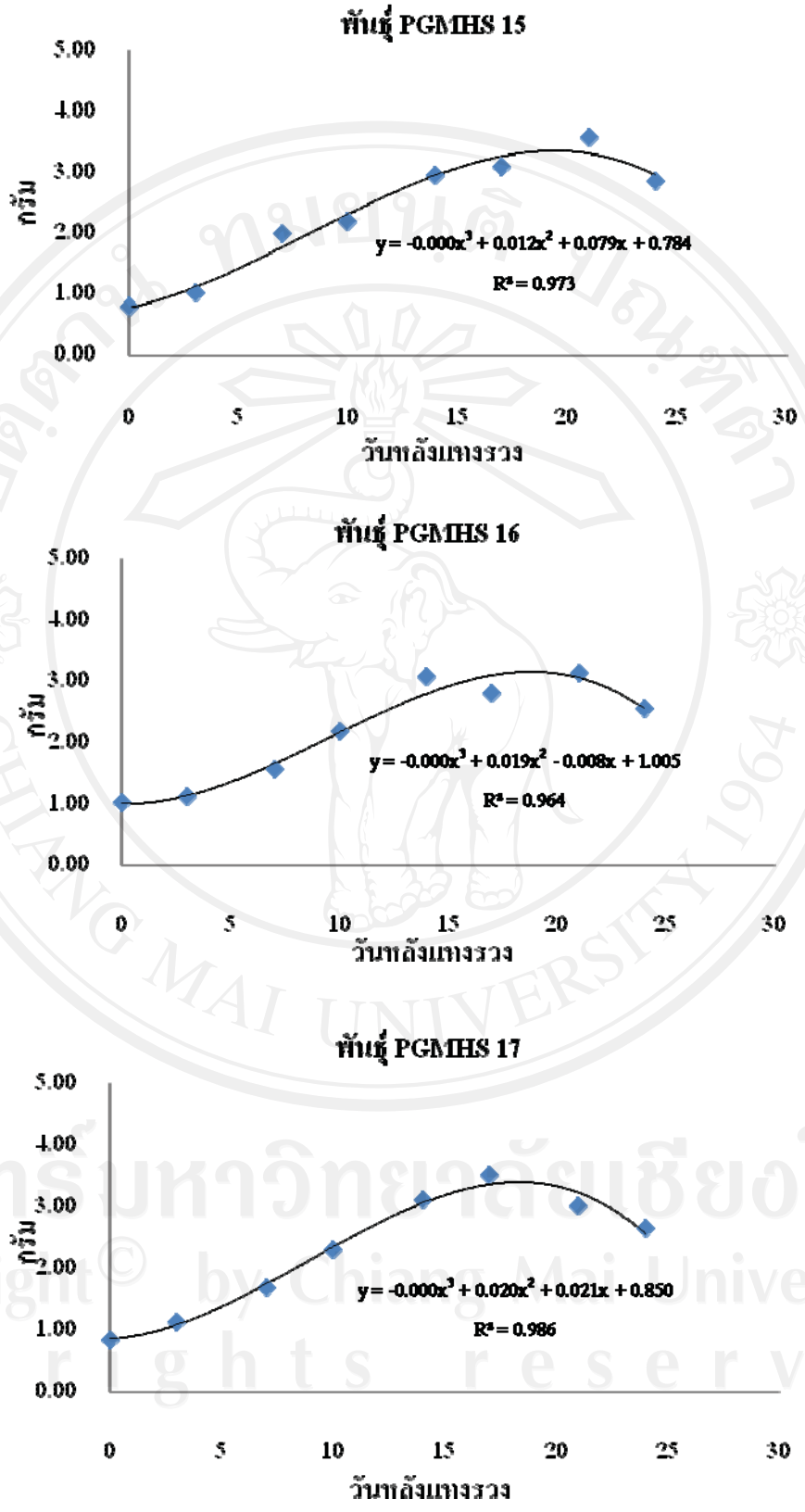
จากการศึกษาพลวัตของการสะสมน้ำหนักแห้งของรวงข้าว (ภาพที่ 21) พบว่าการสะสมน้ำหนักแห้งรวงของพันธุ์ข้าวมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาของการเจริญเติบโตของรวง โดยในระยะแรกๆ ของการเจริญเต็บโตการสะสมน้ำหนักแห้งของรวงจะเป็นไปอย่างช้าๆ และเพิ่มสูงขึ้นเป็นเส้นตรง โดยจากการสังเกตรวงข้าวตั้งแต่ระยะแทงรวงถึงระยะสุกแก่ พบว่าพันธุ์ข้าวใช้ระยะเวลาในการสะสมน้ำหนักแห้งสูงสุดของรวง 18-20 วันหลังแทงช่อดอก จากนั้นน้ำหนักแห้งจะค่อยๆ ลดลงตามลำดับ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



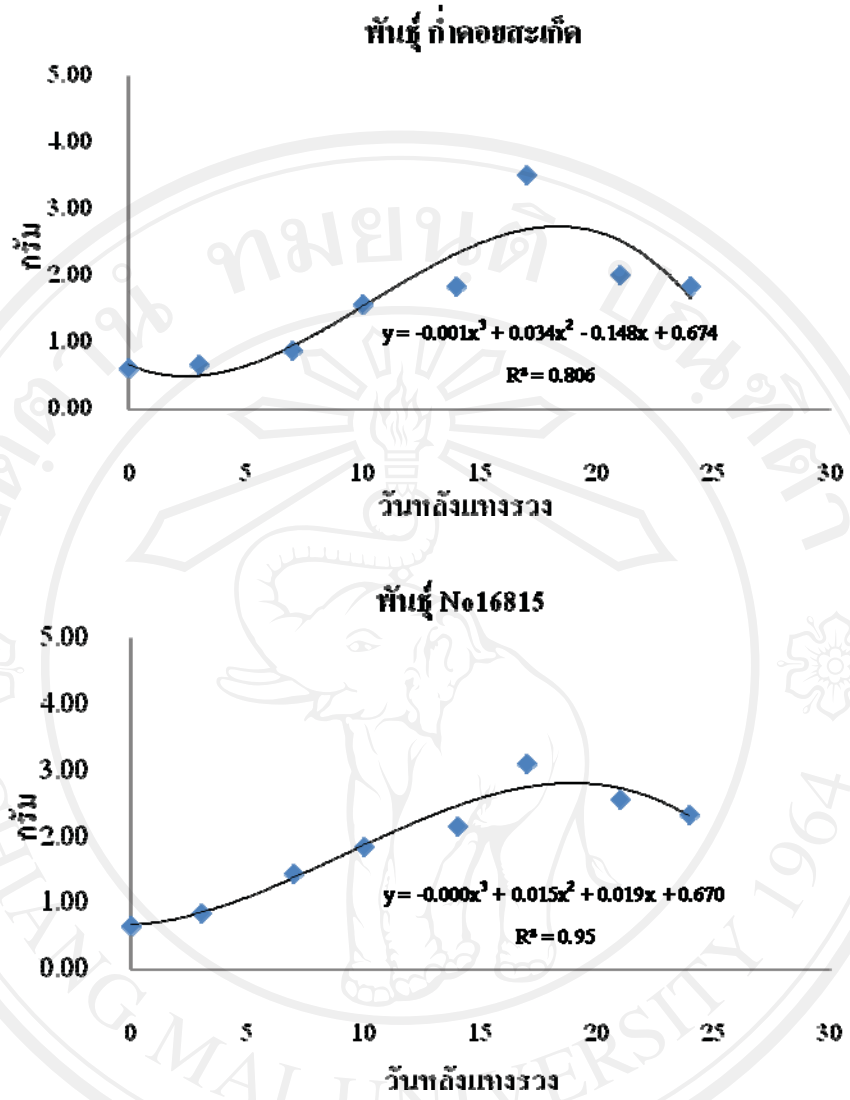
ภาพที่ 21 พลวัตของน้ำหนักแห้งสะสมของรวง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 21 (ต่อ) พลวัตของน้ำหนักแห้งสะสมของรวง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 21 (ต่อ) พลวัตของน้ำหนักแห้งสะสมของรวง

อัตราการสะสมน้ำหนักแห้งเฉลี่ย

อัตราการสะสมน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของต้น

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of variance) (ตารางที่ 5) แสดงให้เห็นว่าอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของพันธุ์ข้าวมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P \leq 0.01$) โดยข้าวพันธุ์ No.16815 มีอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของต้นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 0.42 กรัมต่อกอต่อวัน รองลงมาคือพันธุ์ PGMHS6, PGMHS15 และ ก่ำดอยสะเก็ด ที่มีค่าเฉลี่ยของ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

อัตราการสะสมน้ำหนักแห้งของต้นเท่ากับ 3.2 กรัมต่อกอต่อวัน ส่วนข้าวพันธุ์อื่นๆ มีอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของต้นเท่ากับ 2.2 กรัมต่อกอต่อวัน (ภาพที่ 22)

อัตราการสะสมน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของใบ

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of variance) (ตารางที่ 5) พบว่าอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของใบ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P \leq 0.01$) ระหว่างพันธุ์ข้าว โดยข้าวพันธุ์ No.16815 มีอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของใบสูงสุดเท่ากับ 0.25 กรัมต่อกอต่อวัน และ พันธุ์สะเมิง 8 มีค่าเฉลี่ยของอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งของใบต่ำสุดเท่ากับ 0.11 กรัมต่อกอต่อวัน ส่วนข้าวพันธุ์ที่เหลือ ได้แก่พันธุ์ก่ำดอยสะเก็ด, PGMHS6, PGMHS15, PGMHS16, PGMHS17 และ MHS1 ที่มีอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของใบไม่แตกต่างกันโดยเฉลี่ยเท่ากับ 0.15 กรัมต่อกอต่อวัน (ภาพที่ 23)

อัตราการสะสมน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของต้นและใบ

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of variance) (ตารางที่ 5) ชี้ให้เห็นว่าอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของต้นและใบของพันธุ์ข้าว มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P \leq 0.01$) โดยพบว่าข้าวพันธุ์ No.16815 มีค่าอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของต้นและใบสูงที่สุดเท่ากับ 0.65 กรัมต่อกอต่อวัน รองลงมาได้แก่พันธุ์ PGMHS6, PGMHS15, PGMHS16, PGMHS17, MHS1 และ ก่ำดอยสะเก็ด ที่มีอัตราเฉลี่ยเท่ากับ 0.15 กรัมต่อกอต่อวัน ส่วนพันธุ์สะเมิง 8 มีอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของต้นและใบต่ำสุดเท่ากับ 0.32 กรัมต่อกอต่อวัน (ภาพที่ 24)

อัตราการสะสมน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของรวง

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of variance) (ตารางที่ 5) แสดงให้เห็นว่าอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของรวงของพันธุ์ข้าว ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยข้าวทุกพันธุ์มีอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของรวงเท่ากับ 0.17 กรัมต่อรวงต่อวัน

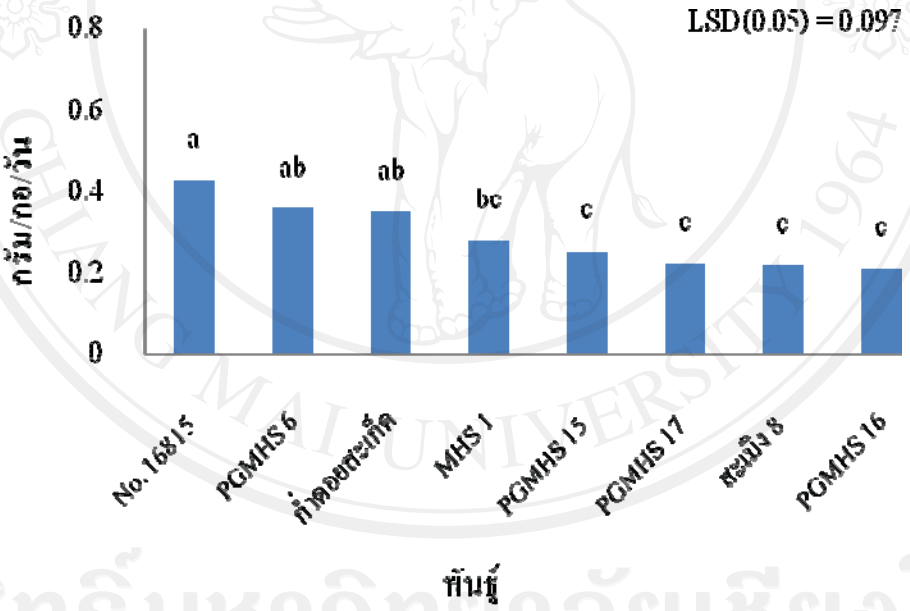
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของ ต้น ใบ และรวงของข้าวเหนียวก่ำ 8 พันธุ์

แหล่งความแปรปรวน	อัตราการสะสมนน.แห้งต้นเฉลี่ย	อัตราการสะสมนน.แห้งใบเฉลี่ย	อัตราการสะสมนน.แห้งต้นกับใบเฉลี่ย	อัตราการสะสมนน.แห้งรวงเฉลี่ย
พันธุ์	**	**	**	ns
cv%	19.26	16.48	14.61	18.29

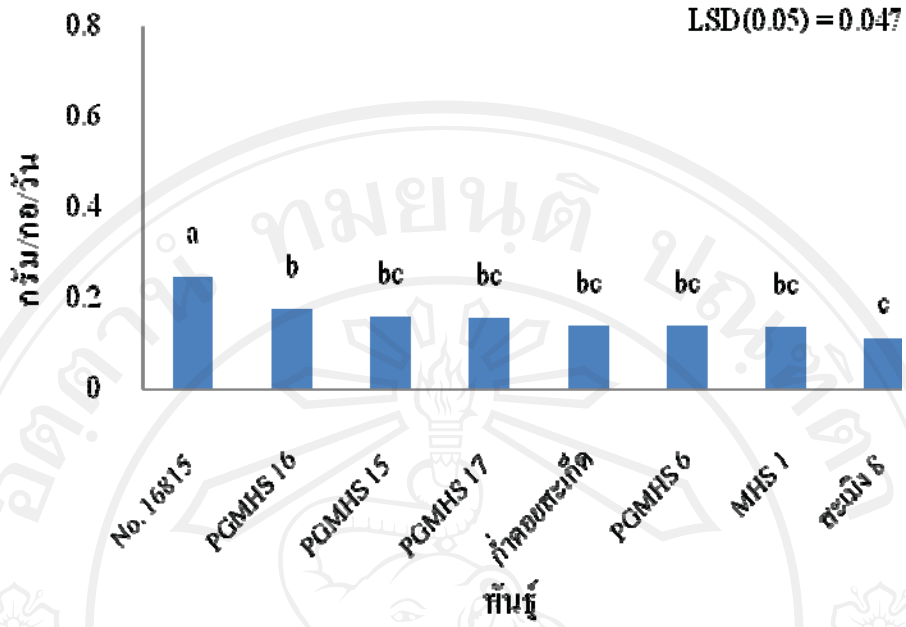
ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P \leq 0.01$)

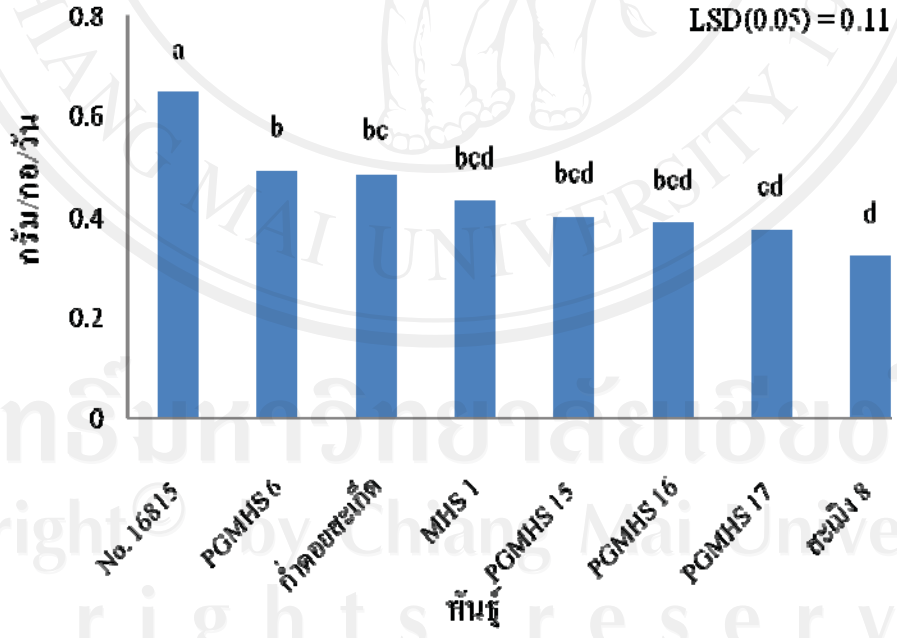


ภาพที่ 22 อัตราการสะสมน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของต้นของข้าวเหนียวก่ำ 8 พันธุ์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 23 อัตราการสะสมน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของใบของข้าวเหนียวก่ำ 8 พันธุ์



ภาพที่ 24 อัตราการสะสมน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของต้นและใบของข้าวเหนียวก่ำ 8 พันธุ์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

จำนวนต้นต่อกอ

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of variance) (ตารางที่ 6) แสดงให้เห็นว่าจำนวนต้นต่อกอของพันธุ์ข้าว ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยข้าวทุกพันธุ์ มีจำนวนต้นต่อกอโดยเฉลี่ยเท่ากับ 15 ต้น

จำนวนรวงต่อกอ

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of variance) (ตารางที่ 6) พบว่าจำนวนรวงต่อกอของพันธุ์ข้าว มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) โดยข้าวพันธุ์ PGMHS17 และ พันธุ์สะเมิง 8 มีจำนวนรวงต่อกอสูงสุดเฉลี่ยเท่ากับ 17 รวงต่อกอ รองลงมาคือพันธุ์ PGMHS15, PGMHS16 และ พันธุ์ก่ำดอยสะเก็ด ที่มีจำนวนรวงต่อกอเฉลี่ย 15 รวงต่อกอ ซึ่งมากกว่าพันธุ์ PGMHS6, MHS1, และ No.16815 มีจำนวนรวงต่อกอโดยเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 11 รวงต่อกอ (ภาพที่ 25)

จำนวนเมล็ดดีต่อรวง

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of variance) (ตารางที่ 6) แสดงเห็นว่าจำนวนเมล็ดดีต่อรวงของพันธุ์ข้าว ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยจำนวนเมล็ดดีต่อรวงเท่ากับ 95 เมล็ด (ทั้งนี้รวมถึงเมล็ดที่ไม่สมบูรณ์)

จำนวนเมล็ดลีบต่อรวง

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of variance) (ตารางที่ 6) พบว่าจำนวนเมล็ดลีบต่อรวงของพันธุ์ข้าว มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P \leq 0.01$) ซึ่งข้าวพันธุ์ No.16815 และ พันธุ์ก่ำดอยสะเก็ด มีจำนวนเมล็ดลีบต่อรวงโดยเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 48 เมล็ดต่อรวง รองลงมาได้แก่ พันธุ์ MHS1 และPGMHS6 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 33 เมล็ดต่อรวง ส่วนข้าวพันธุ์ PGMHS15, PGMHS16, PGMHS17 และ พันธุ์สะเมิง 8 มีจำนวนเมล็ดลีบต่อรวงโดยเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 17 เมล็ดต่อรวง (ภาพที่ 26)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

จำนวนเมล็ดต่อรวง

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of variance) (ตารางที่ 6) แสดงให้เห็นว่าจำนวนเมล็ดต่อรวงของพันธุ์ข้าว มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) โดยข้าวพันธุ์ สะเมิง 8 มีจำนวนเมล็ดต่อรวงโดยเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 151 เมล็ดต่อรวง รองลงมาได้แก่ข้าวพันธุ์ MHS1, ก่ำดอยสะเก็ด และ No.16815 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 146 เมล็ดต่อรวง ซึ่งมากกว่าพันธุ์ PGMHS16 และ PGMHS6 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่า 109 เมล็ดต่อรวง ส่วนข้าวพันธุ์ PGMHS15 และPGMHS17 มีจำนวนเมล็ดต่อรวงโดยเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 88 เมล็ดต่อรวง (ภาพที่ 27)

น้ำหนัก 1,000 เมล็ด

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of variance) (ตารางที่ 6) แสดงให้เห็นไว่าน้ำหนัก 1,000 เมล็ดของพันธุ์ข้าวมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P \leq 0.01$) โดยข้าวพันธุ์ MHS1, PGMHS6, PGMHS15, PGMHS16, PGMHS17 และ พันธุ์สะเมิง 8 มีน้ำหนัก 1,000 เมล็ด โดยเฉลี่ยเท่ากับ 36.66 กรัม ซึ่งมากกว่าข้าวพันธุ์ No.16815 และ พันธุ์ก่ำดอยสะเก็ด ที่มีน้ำหนัก 1,000 เมล็ดโดยเฉลี่ย 28.51 กรัม (ภาพที่ 28)

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนขององค์ประกอบผลผลิตของข้าวเหนียวก่ำ 8 พันธุ์

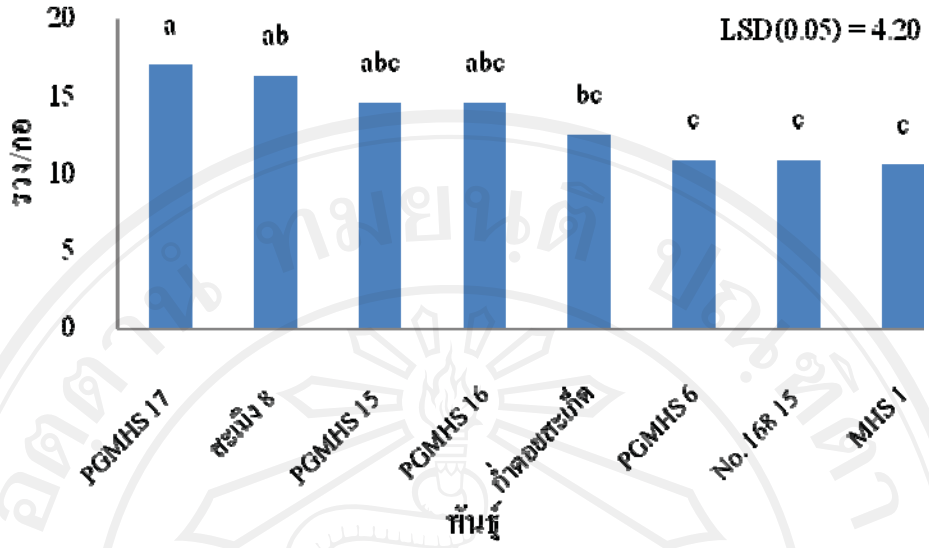
แหล่งความแปรปรวน	ต้น/กอ	รวง/กอ	เมล็ดดี/รวง	เมล็ดลีบ/รวง	เมล็ด/รวง	นน.1000 เมล็ด
พันธุ์	ns	*	ns	**	*	**
cv%	20.25	17.91	29.27	30.10	23.37	4.20

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

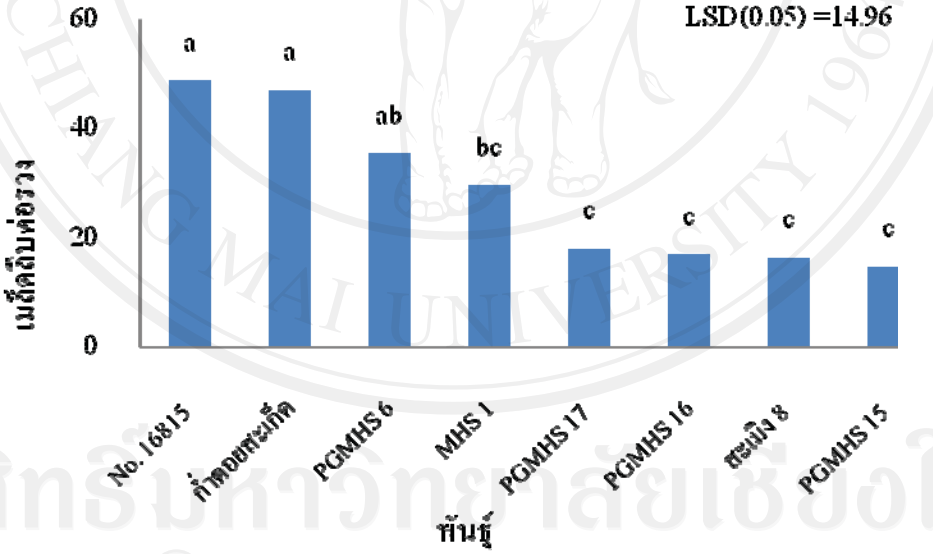
* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P \leq 0.01$)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

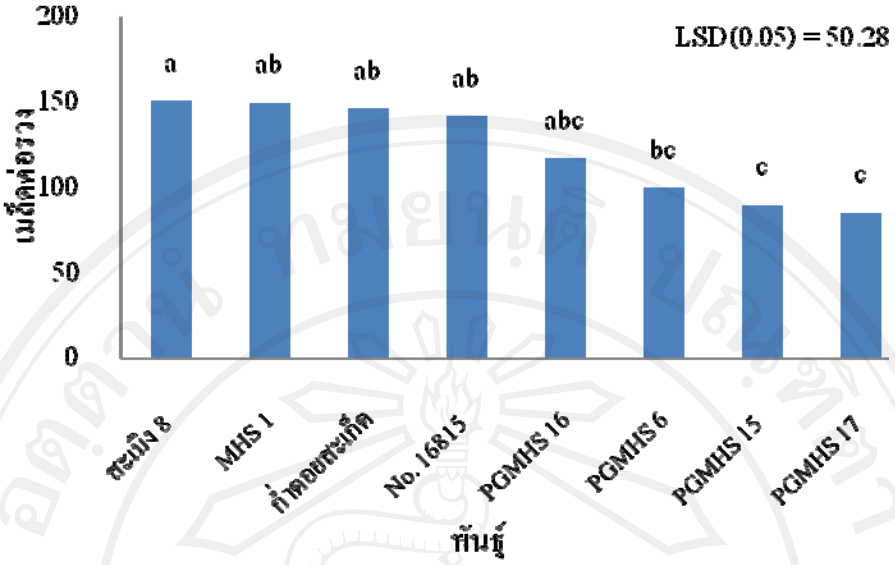


ภาพที่ 25 จำนวนรวงต่อกอของข้าวเหนียวก่ำ 8 พันธุ์

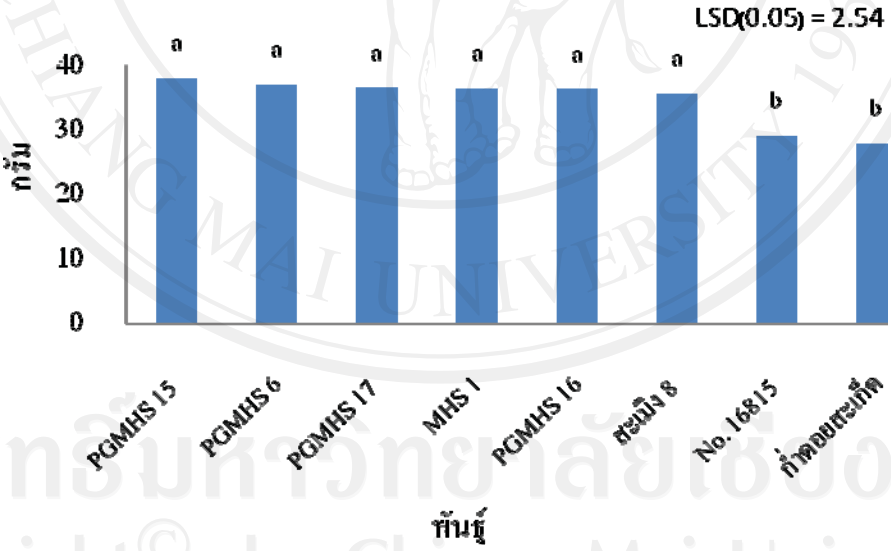


ภาพที่ 26 จำนวนเมล็ดลีบต่อรวงของข้าวเหนียวก่ำ 8 พันธุ์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 27 จำนวนเมล็ดต่อรวงของข้าวเหนียวก่ำ 8 พันธุ์



ภาพที่ 28 น้ำหนัก 1,000 เมล็ดของข้าวเหนียวก่ำ 8 พันธุ์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ผลผลิต

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of variance) (ตารางที่ 7) พบว่า ผลผลิตของพันธุ์ข้าว มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) โดยสามารถแบ่งพันธุ์ข้าวที่ใช้ในการทดลองออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มแรก ได้แก่ข้าวพันธุ์ PGMHS16, PGMHS6, PGMHS17 และ สะเมิง 8 ที่ให้ผลผลิตโดยเฉลี่ยมากสุดที่ 380 กิโลกรัมต่อไร่ กลุ่มที่ 2 คือพันธุ์ข้าวที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยรองลงมาได้แก่ พันธุ์ MHS1 และ PGMHS15 ซึ่งมีผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 273 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนพันธุ์ข้าวกลุ่มที่ 3 มีค่าเฉลี่ยของผลผลิตต่ำสุดเท่ากับ 120 กิโลกรัมต่อไร่ ได้แก่พันธุ์ No.16815 และ พันธุ์ก่ำดอยสะเก็ด (ภาพที่ 29)

ดัชนีเก็บเกี่ยว

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of variance) (ตารางที่ 7) แสดงให้เห็นว่า ดัชนีเก็บเกี่ยวของพันธุ์ข้าว มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P \leq 0.01$) โดยข้าวพันธุ์ MHS1, PGMHS6, PGMHS15, PGMHS16, PGMHS17 และ พันธุ์สะเมิง 8 มีดัชนีเก็บเกี่ยวโดยเฉลี่ยเท่ากับ 0.36 ส่วนข้าวพันธุ์ No.16815 และ พันธุ์ก่ำดอยสะเก็ด มีดัชนีเก็บเกี่ยวโดยเฉลี่ยต่ำสุด 0.11 (ภาพที่ 30)

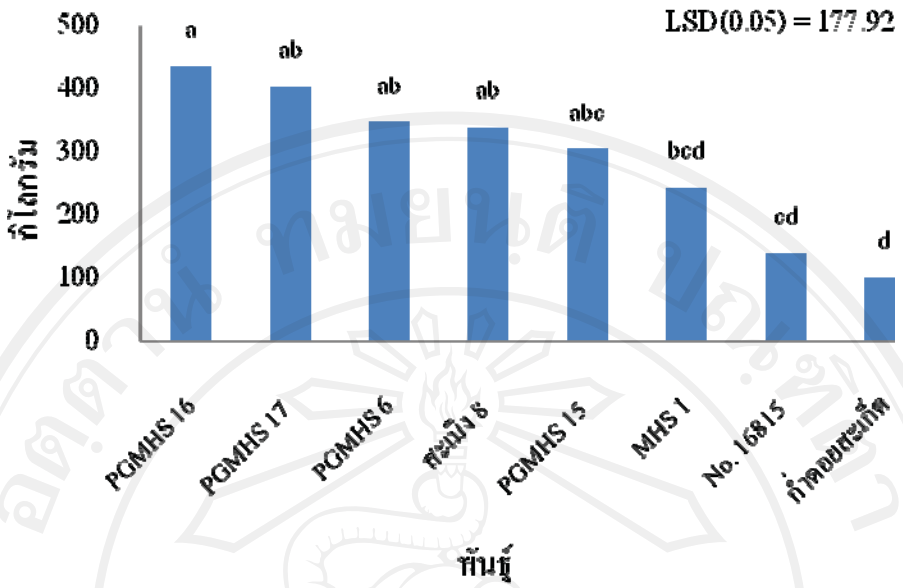
ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของผลผลิตและดัชนีเก็บเกี่ยวของข้าวเหนียวก่ำ 8 พันธุ์

แหล่งความแปรปรวน	ผลผลิต	ดัชนีเก็บเกี่ยว
พันธุ์	*	**
cv%	35.20	24.13

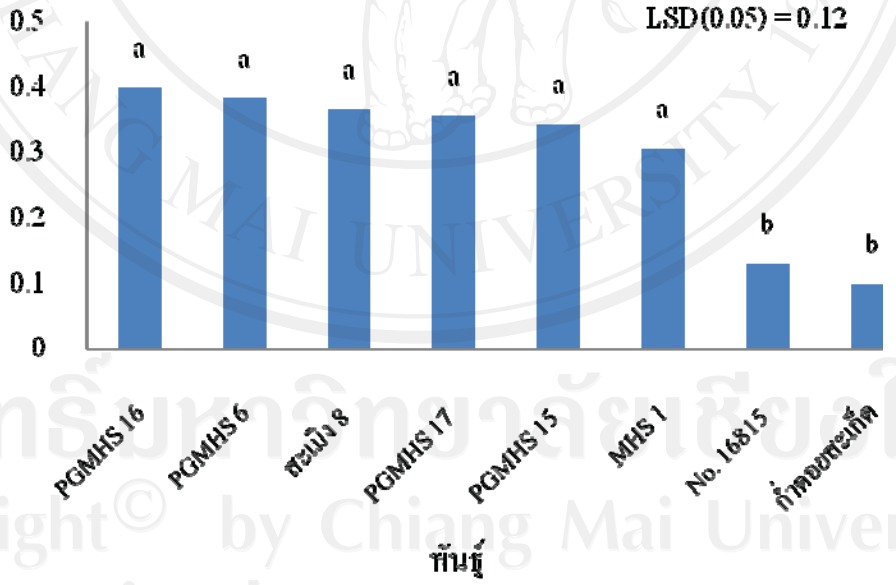
* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P \leq 0.01$)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 29 ผลผลิตของข้าวเหนียวก่ำ 8 พันธุ์



ภาพที่ 30 ดัชนีการเก็บเกี่ยวของข้าวเหนียวก่ำ 8 พันธุ์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4. ลักษณะทางกายภาพของเมล็ด

ปริมาตรของเมล็ด

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of variance) (ตารางที่ 8) พบว่าปริมาตรของเมล็ดกับพันธุ์ข้าว มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ ($P \leq 0.01$) โดยสามารถแบ่งปริมาตรของเมล็ดข้าวออกเป็น 3 กลุ่มจากพันธุ์ข้าวที่ใช้ในการทดลอง โดยกลุ่มแรกมีค่าเฉลี่ยปริมาตรของเมล็ดมากที่สุดได้แก่พันธุ์ สะเมิง 8, MHS1 และ PGMHS6 ส่วนกลุ่มที่ 2 มีค่าเฉลี่ยปริมาตรของเมล็ดปานกลางได้แก่พันธุ์ PGMHS15, PGMHS16, และ PGMHS17 ส่วนกลุ่มสุดท้ายมีค่าเฉลี่ยปริมาตรของเมล็ดน้อยที่สุดได้แก่พันธุ์ No.16815 และ พันธุ์ก่ำดอยสะเก็ด โดยมีค่าเฉลี่ยปริมาตรของเมล็ด เท่ากับ 195.94, 175.40, 147.55 ลูกบาศก์มิลลิเมตรตามลำดับ (ภาพที่ 31)

พื้นที่ผิวของเมล็ด

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of variance) (ตารางที่ 8) แสดงให้เห็นว่าพื้นที่ผิวของเมล็ดและพันธุ์ข้าว มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P \leq 0.01$) สามารถแบ่งพื้นที่ผิวของเมล็ดข้าวออกเป็น 3 กลุ่มจากเมล็ดข้าวทุกพันธุ์ที่ใช้ในการทดลองโดยกลุ่มแรกได้แก่ เมล็ดข้าวพันธุ์ PGMHS15, PGMHS16 และ PGMHS17 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของพื้นที่ผิวเมล็ดสูงที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 144.34 ตารางมิลลิเมตร และกลุ่มต่อมามีค่าเฉลี่ยของพื้นที่ผิวเมล็ดรองลงมาได้แก่ เมล็ดข้าวพันธุ์ PGMHS6, MHS1 และ สะเมิง 8 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของพื้นที่ผิวเฉลี่ยเท่ากับ 137.02 ตารางมิลลิเมตร ส่วนกลุ่มสุดท้ายได้แก่ เมล็ดข้าวพันธุ์ No.16815 และ พันธุ์ก่ำดอยสะเก็ด ที่มีพื้นที่ผิวเมล็ดเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 112.76 ตารางมิลลิเมตร (ภาพที่ 32)

ความหนาแน่นของเมล็ด

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of variance) (ตารางที่ 8) พบว่าความหนาแน่นของเมล็ดข้าว มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ต่อพันธุ์ข้าว โดยความหนาแน่นของเมล็ดข้าวแบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม จากพันธุ์ข้าวที่ใช้ในการทดลอง โดยกลุ่มแรกมีค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของเมล็ดข้าวสูงโดยมีค่าเท่ากับ 0.000213 กรัมต่อลูกบาศก์มิลลิเมตรได้แก่ พันธุ์ PGMHS15 และ PGMHS16 และกลุ่มที่สองมีค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของเมล็ดข้าวปานกลางได้แก่พันธุ์ PGMHS17, No.16815 และ สะเมิง 8 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.000200 กรัมต่อลูกบาศก์มิลลิเมตร ส่วนกลุ่มที่ 3 มีค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของเมล็ดต่ำ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.000181 กรัมต่อลูกบาศก์มิลลิเมตรได้แก่ พันธุ์ก่ำดอยสะเก็ด, MHS1 และ PGMHS6 (ภาพที่ 33)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ความแข็งของเมล็ด

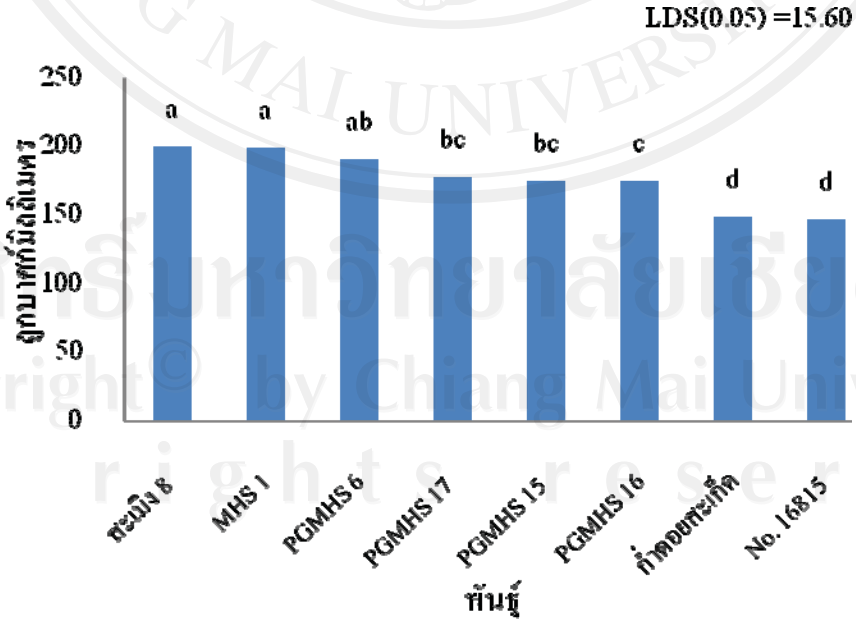
จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of variance) (ตารางที่ 8) แสดงให้เห็นว่าความแข็งของเมล็ดข้าว มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P \leq 0.01$) ต่อพันธุ์ข้าว ซึ่งข้าวพันธุ์ PGMHS15, PGMHS16, PGMHS17 และ MHS1 มีความแข็งของเมล็ดเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 82.63 นิวตันต่อตารางเซนติเมตร รองลงมาได้แก่ข้าวพันธุ์ PGMHS6 และ พันธุ์ก่ำดอยสะเก็ด มีค่าเฉลี่ยความแข็งของเมล็ดเท่ากับ 75.91 นิวตันต่อตารางเซนติเมตร ส่วนข้าวพันธุ์ No.16815 และ พันธุ์สะเมิง 8 มีความแข็งของเมล็ดเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 62.70 นิวตันต่อตารางเซนติเมตร (ภาพที่ 34)

ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะทางกายภาพและความแข็งของเมล็ดข้าวเหนียวก่ำ 8 พันธุ์

แหล่งความแปรปรวน	ปริมาตร	พื้นที่ผิว	ความหนาแน่น	ความแข็ง
พันธุ์	**	**	*	**
cv%	5.06	4.37	5.91	4.60

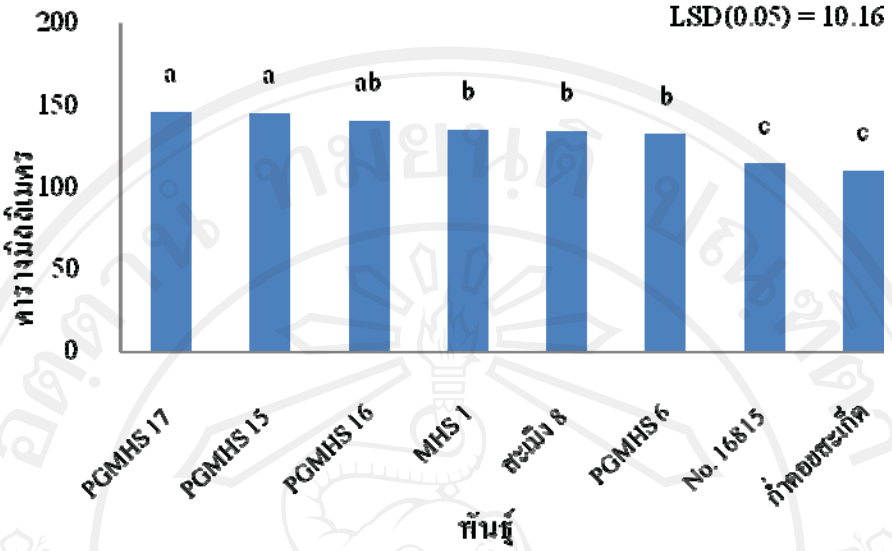
* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P \leq 0.01$)

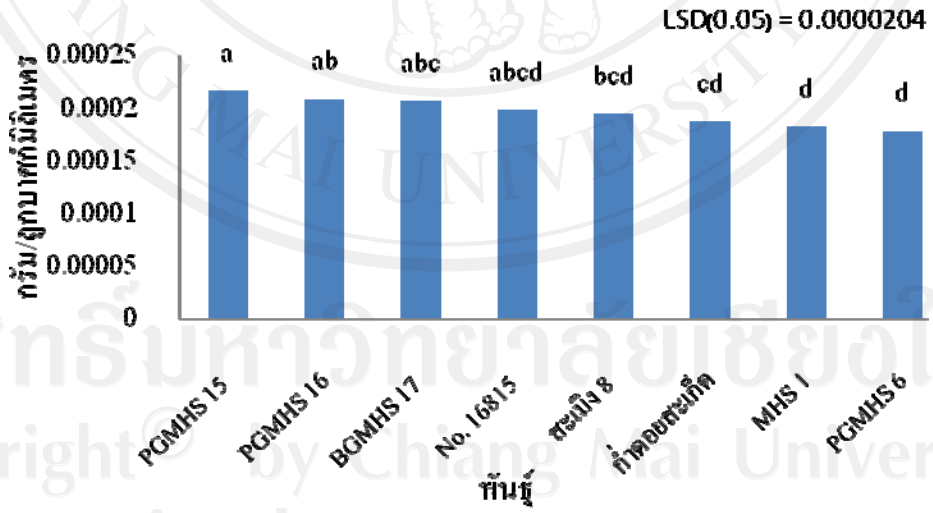


ภาพที่ 31 ปริมาตรเมล็ดของข้าวเหนียวก่ำ 8 พันธุ์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

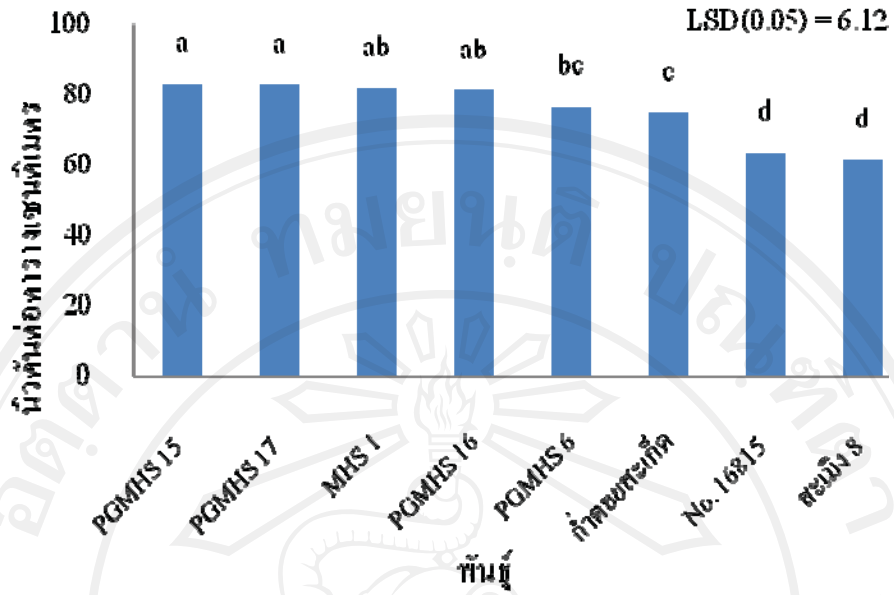


ภาพที่ 32 พื้นที่ผิวเมล็ดของข้าวเหนียวก่ำ 8 พันธุ์



ภาพที่ 33 ความหนาแน่นของเมล็ดของข้าวเหนียวก่ำ 8 พันธุ์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 34 ความแข็งเมล็ดของข้าวเหนียวก่ำ 8 พันธุ์

ข้อมูลลักษณะทางพืชไร่

ความสูงของต้น

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of variance) (ตารางที่ 9) แสดงให้เห็นว่าความสูงของพันธุ์ข้าว มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P \leq 0.01$) ซึ่งข้าวพันธุ์ No.16815 และ พันธุ์ก่ำดอยสะเก็ด มีความสูงของต้นเฉลี่ยมากที่สุดซึ่งเทียบเท่ากับ 120 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ข้าวพันธุ์ MHS1 และ PGMHS6 ซึ่งมีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 106 เซนติเมตร ส่วนข้าวพันธุ์ PGMHS15, PGMHS16 และ PGMHS17 มีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 94 เซนติเมตร ส่วนข้าวพันธุ์สะเมิง 8 มีค่าเฉลี่ยของความสูงน้อยที่สุดเท่ากับ 86 เซนติเมตร (ภาพที่ 35)

ความยาวรวง

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of variance) (ตารางที่ 9) พบว่าความยาวรวงของพันธุ์ข้าว ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยข้าวทุกพันธุ์มีความยาวรวงเฉลี่ยเท่ากับ 27.5 เซนติเมตร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบธงระยะออกรวง (Heading stage)

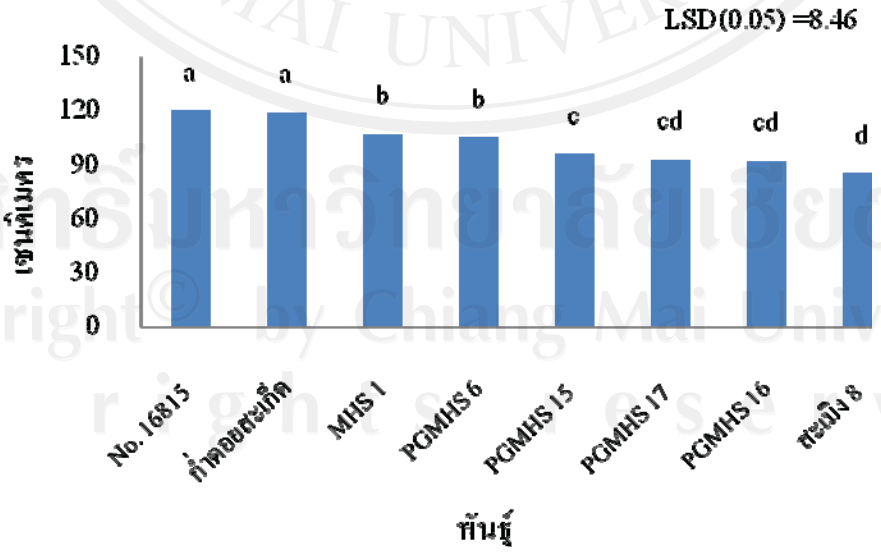
จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of variance) (ตารางที่ 9) พบว่าปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบธงที่ระยะออกรวงของพันธุ์ข้าว มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P \leq 0.01$) โดยข้าวพันธุ์ PGMHS15 และ พันธุ์สะเมิง8 มีปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบธงเฉลี่ยสูงสุดที่ 53.09 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักสด รองลงมาได้แก่ข้าวพันธุ์ MHS1, PGMHS6, PGMHS16 และ พันธุ์ PGMHS17 ที่มีปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบธงเฉลี่ยเทียบเท่ากับ 47.84 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักสด ส่วนข้าวพันธุ์ No.16815 และ ก่ำดอยสะเก็ด มีปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบธงเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 40.89 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนัก (ภาพที่ 36)

ตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงของต้น ความยาวรวง ปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบธงระยะออกรวงของข้าวเหนียวก่ำ 8 พันธุ์

แหล่งความแปรปรวน	ความสูง	ความยาวรวง	ปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบธง (ระยะออกรวง)
พันธุ์	**	ns	**
cv%	4.72	19.55	5.12

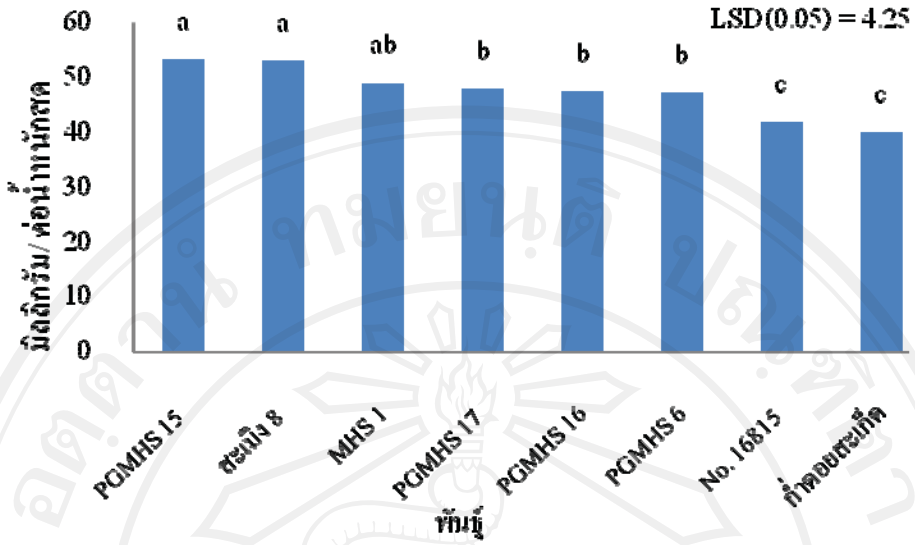
ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P \leq 0.01$)



ภาพที่ 35 ความสูงของข้าวเหนียวก่ำ 8 พันธุ์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 36 ปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบธงที่ระยะออกรวงของข้าวเหนียวก่ำ 8 พันธุ์

การพัฒนาเมล็ดภายในรวง ส่วน ปลาย กลาง โคน

จำนวนวันสะสมน้ำหนักแห้งสูงสุด 100 เมล็ด ของเมล็ดส่วนปลายรวง

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of variance) (ตารางที่ 10) พบว่าจำนวนวันสะสมน้ำหนักแห้งสูงสุด 100 เมล็ด ของเมล็ดส่วนปลายรวงของพันธุ์ข้าวไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยข้าวทุกพันธุ์ใช้จำนวนวันสะสมน้ำหนักแห้งสูงสุด 100 เมล็ด ของเมล็ดส่วนปลายรวงเฉลี่ยเท่ากับ 20 วันหลังออกรวง

จำนวนวันสะสมน้ำหนักแห้งสูงสุด 100 เมล็ด ของเมล็ดส่วนกลางรวง

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of variance) (ตารางที่ 10) แสดงให้เห็นว่าจำนวนวันสะสมน้ำหนักแห้งสูงสุด 100 เมล็ด ของเมล็ดส่วนกลางรวงของพันธุ์ข้าวมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P \leq 0.01$) โดยข้าวพันธุ์ MHS1 และ ก่ำดอยสะเก็ดใช้ระยะเวลาสะสมน้ำหนักแห้งสูงสุด 100 เมล็ด ของเมล็ดส่วนกลางรวงเฉลี่ยสูงสุดที่ 23 วันหลังออกรวง รองลงมาได้แก่ข้าวพันธุ์ No.16815, PGMHS6 และ PGMHS16 ซึ่งใช้จำนวนวันเฉลี่ยเทียบเท่ากับ 20 วันหลังออกรวง ส่วนข้าวพันธุ์ที่เหลือในการทดลองได้แก่ข้าวพันธุ์ PGMHS15, PGMHS17 และสะเมิง 8 ต้องการจำนวนวันสะสมน้ำหนักแห้งสูงสุด 100 เมล็ด ของเมล็ดส่วนกลางรวงเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 18 วันหลังออกรวง (ภาพที่ 37)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จำนวนวันสะสมน้ำหนักแห้งสูงสุด 100 เมล็ด ของเมล็ดส่วนโคนรวง

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of variance) (ตารางที่ 10) แสดงให้เห็นว่าจำนวนวันสะสมน้ำหนักแห้งสูงสุด 100 เมล็ด ของเมล็ดส่วนโคนรวงของพันธุ์ข้าวมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ ($P \leq 0.01$) โดยข้าวพันธุ์ก่ำดอยสะเก็ด, MHS1 และ พันธุ์No.16815 มีจำนวนวันสะสมน้ำหนักแห้งสูงสุด 100 เมล็ด ของเมล็ดส่วนโคนรวงมากที่สุดเท่ากับ 21 วันหลังออกรวง ซึ่งมากว่าข้าวพันธุ์ PGMHS16, PGMHS17 และ สะเมิง 8 มีจำนวนวันสะสมน้ำหนักแห้งสูงสุด 100 เมล็ด ของเมล็ดส่วนโคนรวงเฉลี่ยเท่ากับ 20 วันหลังออกรวง ส่วนข้าวพันธุ์ PGMHS15 และ PGMHS6 มีจำนวนวันสะสมน้ำหนักแห้งสูงสุด 100 เมล็ด ของเมล็ดส่วนโคนรวงเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 18 วันหลังออกรวง (ภาพที่ 38)

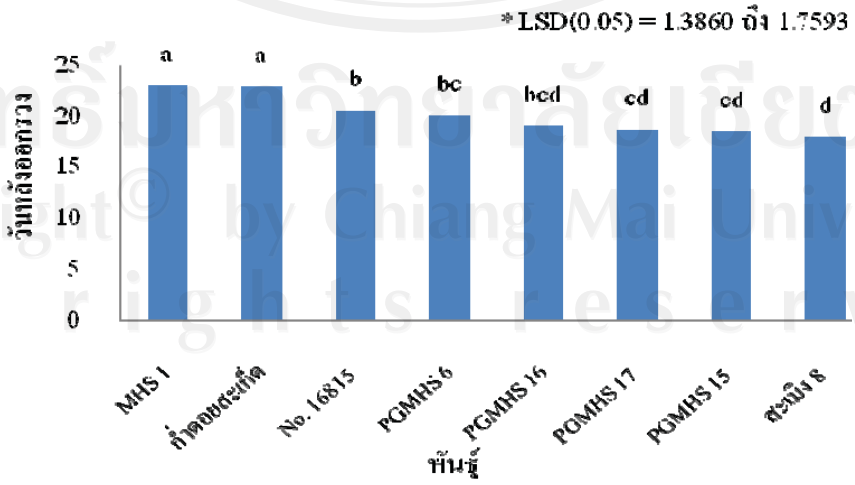
ตารางที่ 10 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนวันสะสมน้ำหนักแห้งสูงสุด 100 เมล็ด ของเมล็ดส่วนปลายรวง กลางรวง และโคนรวงของข้าวเหนียวก่ำ 8 พันธุ์

แหล่งความแปรปรวน	จำนวนวันสะสมน้ำหนักสูงสุดของเมล็ด		
	ปลายรวง	กลางรวง	โคนรวง
พันธุ์	ns	**	*
cv%	11.11	3.69	6.46

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

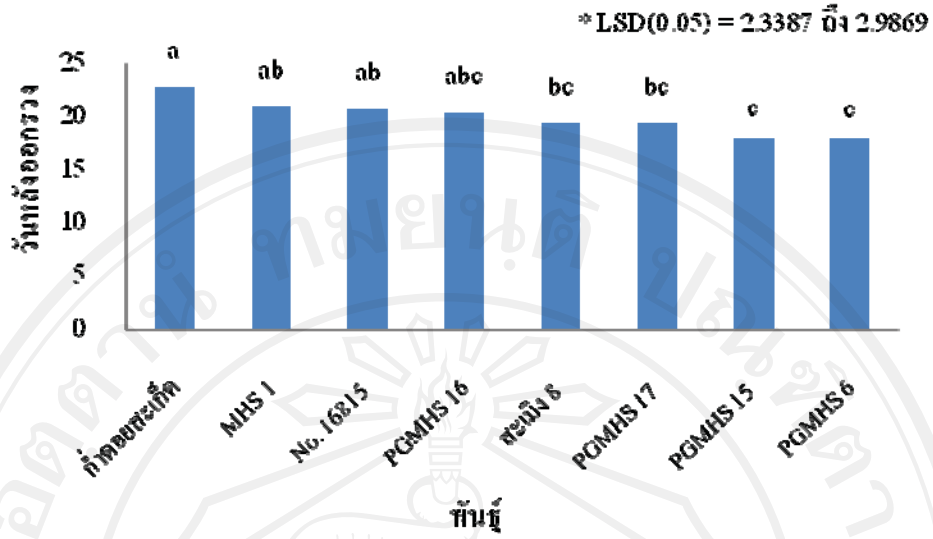
** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P \leq 0.01$)



*ประเมินจากข้อมูลที่มีข้อมูลขาดหาย (Missing data = 5)

ภาพที่ 37 จำนวนวันสะสมน้ำหนักแห้งสูงสุด 100 เมล็ดส่วนกลางรวงของข้าวเหนียวก่ำ 8 พันธุ์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



*ประเมินจากข้อมูลที่มีข้อมูลขาดหาย (Missing data = 4)

ภาพที่ 38 จำนวนวันสะสมน้ำหนักแห้งสูงสุด 100 เมล็ดส่วนโคนรวงของข้าวเหนียวก่ำ 8 พันธุ์

น้ำหนักแห้งสะสมสูงสุด 100 เมล็ด ส่วนปลายรวง

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of variance) (ตารางที่ 11) พบว่าน้ำหนักแห้งสะสมสูงสุด 100 เมล็ด ของเมล็ดส่วนปลายรวงของพันธุ์ข้าว มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P \leq 0.01$) โดยข้าวพันธุ์ PGMHS15, PGMHS16 และ PGMHS17 มีค่าน้ำหนักแห้งสะสมสูงสุด 100 เมล็ด ของเมล็ดส่วนปลายรวงเฉลี่ยสูงสุดที่ 3.83 กรัม ส่วนข้าวพันธุ์อื่นๆ ที่ใช้ในการทดลองได้แก่ พันธุ์ MHS1, ก่ำดอยสะเก็ด, PGMHS6, สะเมิง 8 และ No.16815 มีค่าน้ำหนักแห้งสะสมสูงสุด 100 เมล็ด ของเมล็ดส่วนปลายรวงเฉลี่ยใกล้เคียงกันที่ 2.51 กรัม (ภาพที่ 39)

น้ำหนักแห้งสะสมสูงสุด 100 เมล็ด ส่วนกลางรวง

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of variance) (ตารางที่ 11) แสดงให้เห็นว่าน้ำหนักแห้งสะสมสูงสุด 100 เมล็ด ของเมล็ดส่วนกลางรวงของพันธุ์ข้าว มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P \leq 0.01$) โดยข้าวพันธุ์ PGMHS15, PGMHS16 และ PGMHS17 มีค่าน้ำหนักแห้งสะสมสูงสุดของเมล็ดส่วนกลางรวงต่อ 100 เมล็ดเฉลี่ยสูงสุดที่ 3.41 กรัม และ พันธุ์ข้าวที่มีค่าน้ำหนักแห้งสะสมสูงสุด 100 เมล็ด ของเมล็ดส่วนกลางรวงเฉลี่ยรองลงมาคือ MHS1 มีค่าเท่ากับ 2.70 กรัม ส่วนข้าวพันธุ์ PGMHS6, สะเมิง 8, No.16815 และ ก่ำดอยสะเก็ด มีค่าน้ำหนักแห้งสะสมสูงสุด 100 เมล็ด ของเมล็ดส่วนกลางรวง เฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 2.1 กรัม (ภาพที่ 40)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

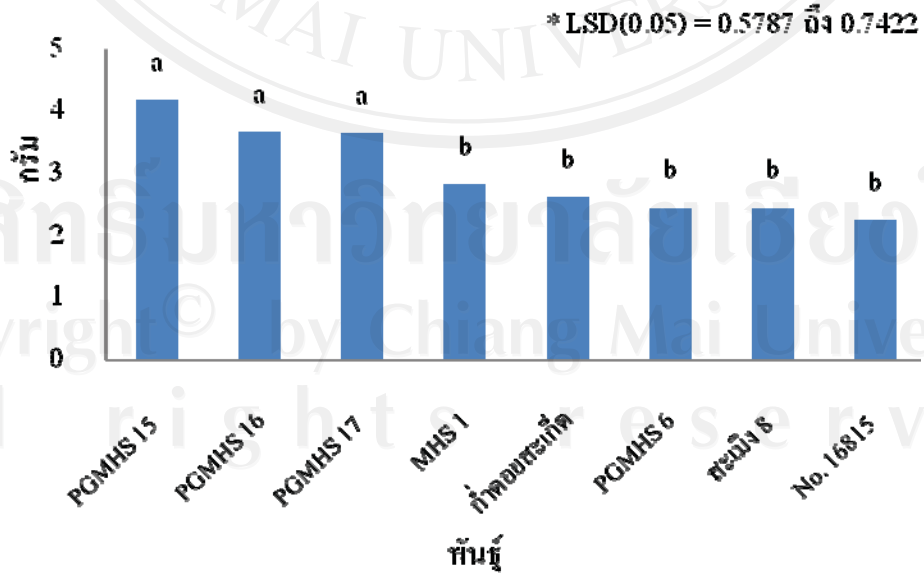
น้ำหนักแห้งสะสมสูงสุด 100 เมล็ด ส่วนโคนรวง

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of variance) (ตารางที่ 11) พบว่า น้ำหนักแห้งสะสมสูงสุด 100 เมล็ด ของเมล็ดส่วนโคนรวงของพันธุ์ข้าว มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ ($P \leq 0.01$) โดยสามารถแบ่งพันธุ์ข้าวที่ใช้ในการทดลองออกเป็น 3 กลุ่ม โดยกลุ่มแรกได้แก่ ข้าวพันธุ์ PGMHS15, PGMHS16 และ PGMHS17 มีค่าน้ำหนักแห้งสะสมสูงสุด 100 เมล็ด เฉลี่ยสูงสุดที่ 3.10 กรัม ส่วนกลุ่มที่สอง มีค่าน้ำหนักแห้งเฉลี่ยรองลงมาซึ่งเทียบเท่า 2.38 กรัม ได้แก่ข้าวพันธุ์ MHS1 และ PGMHS6 ส่วนกลุ่มที่สามได้แก่ข้าวพันธุ์ No.16815, ก่ำดอยสะเก็ด และ สะเมิง 8 มีค่าน้ำหนักแห้งสะสมสูงสุด 100 เมล็ด ของเมล็ดส่วนโคนรวงเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 1.84 กรัม (ภาพที่ 41)

ตารางที่ 11 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักแห้งสะสมสูงสุด 100 เมล็ด ของรวงส่วนปลายรวง กลางรวง และโคนรวงของข้าวเหนียวก่ำ 8 พันธุ์

แหล่งความแปรปรวน	น้ำหนักแห้งสะสมสูงสุด 100 เมล็ดของรวง		
	ปลายรวง	กลางรวง	โคนรวง
พันธุ์	**	**	**
cv%	10.23	8.52	14.66

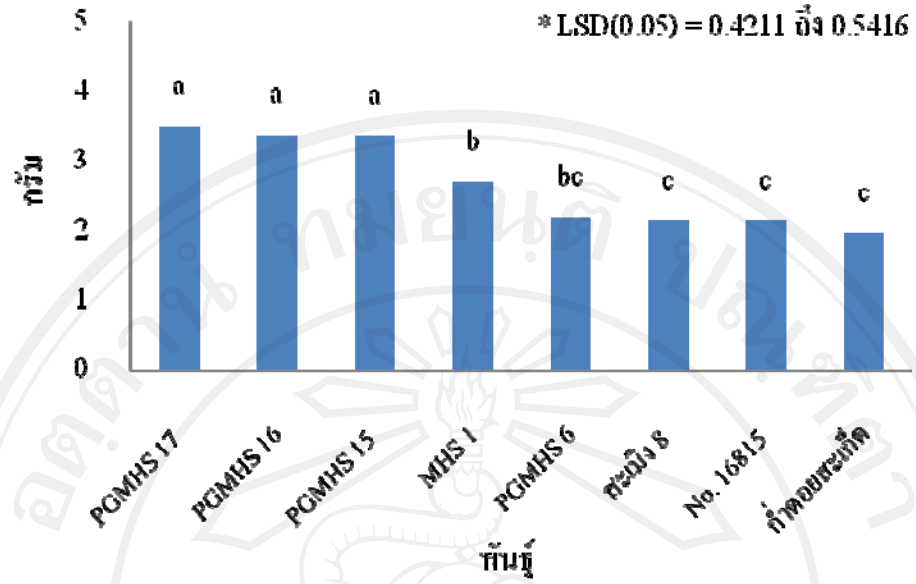
** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (P≤ 0.01)



*ประเมิณจากข้อมูลที่มีข้อมูลขาดหาย (Missing data = 6)

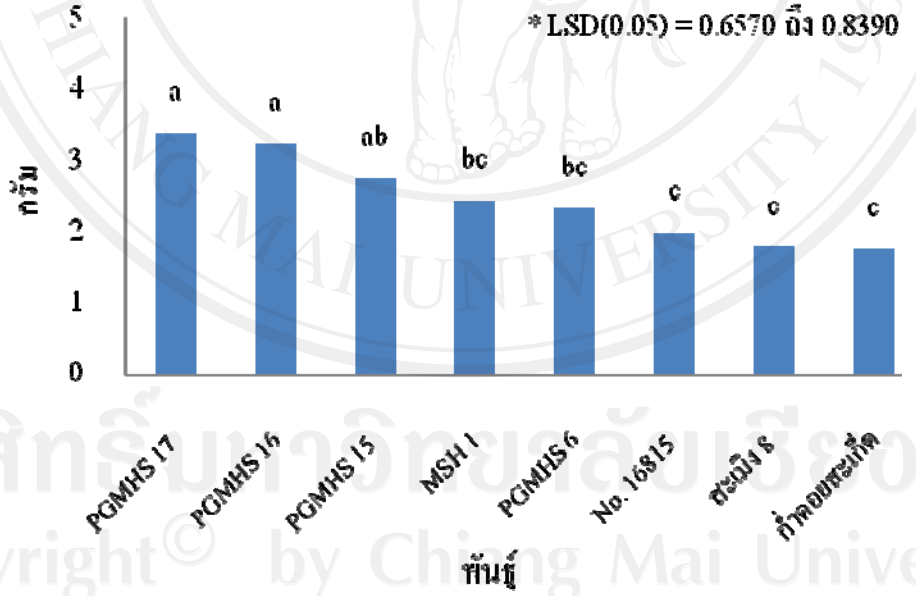
ภาพที่ 39 น้ำหนักแห้งสะสมสูงสุด 100 เมล็ดส่วนปลายรวงของข้าวเหนียวก่ำ 8 พันธุ์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



*ประเมินจากข้อมูลที่มีข้อมูลขาดหาย (Missing data = 5)

ภาพที่ 40 น้ำหนักแห้งสะสมสูงสุด 100 เมล็ดส่วนกลางรวงของข้าวเหนียวก่ำ 8 พันธุ์



*ประเมินจากข้อมูลที่มีข้อมูลขาดหาย (Missing data = 4)

ภาพที่ 41 น้ำหนักแห้งสะสมสูงสุด 100 เมล็ดส่วนโคนรวงของข้าวเหนียวก่ำ 8 พันธุ์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

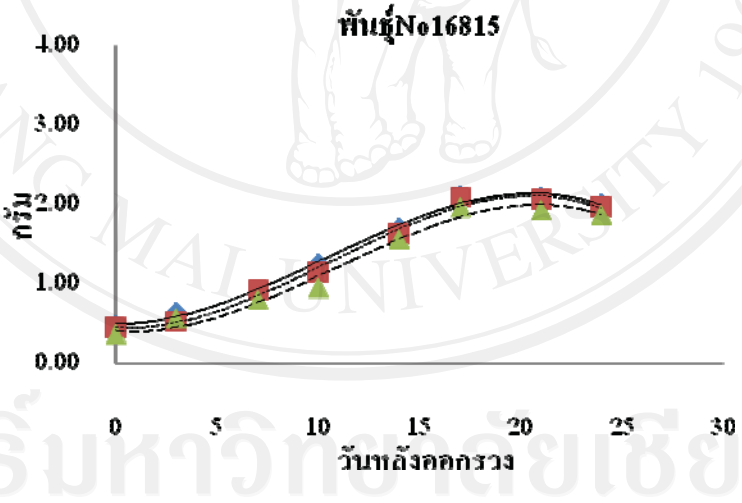
พลวัตของการสะสมน้ำหนักแห้ง 100 เมล็ดของ ปลาย กลาง และโคนรวง

จากการศึกษาพลวัตของการสะสมน้ำหนักแห้ง 100 เมล็ดของรวงจากส่วนปลาย กลางและโคน แสดงให้เห็นว่าพันธุ์ข้าวทุกพันธุ์ มีแนวโน้มการสะสมน้ำหนักแห้ง 100 เมล็ดของรวงเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาของการเจริญเติบโตของรวง โดยในระยะแรกของการเจริญเต็บโตการสะสมน้ำหนักแห้งของรวงจะเป็นไปอย่างช้าๆ และเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็วจากนั้นน้ำหนักแห้งจะค่อยๆ ลดลงและพบว่า พันธุ์ข้าวมีความแปรปรวนของการสะสมน้ำหนักแห้งสูงสุด 100 เมล็ดของส่วน ปลาย กลาง โคนรวง โดยวัดค่าความแตกต่างระหว่างค่าสูงสุดและต่ำสุดของการสะสมน้ำหนักแห้งภายในรวง (ตารางที่ 12) ทำให้สามารถแบ่งข้าวออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มแรกได้แก่ ข้าวพันธุ์ No16815, PGMHS6 และ MHS1 มีความแปรปรวนของการสะสมน้ำหนักแห้งภายในรวงต่ำที่สุด โดยมีค่าความแตกต่างระหว่างน้ำหนัก 100 เมล็ดอยู่ในช่วง 0.1483 ถึง 0.2068 กรัม (ภาพที่ 42) กลุ่มที่สอง เป็นพันธุ์ข้าวที่มีความแปรปรวนภายในรวงต่ำ มีค่าความแตกต่างระหว่างน้ำหนัก 100 เมล็ดอยู่ในช่วง 0.2778 ถึง 0.2894 กรัม ได้แก่พันธุ์ สะเมิง 8 และ PGMHS16 (ภาพที่ 43) ส่วนกลุ่มที่สาม เป็นพันธุ์ข้าวที่มีความแปรปรวนภายในรวงปานกลาง ได้แก่พันธุ์ PGMHS15 และ PGMHS17 ซึ่งมีค่าความแตกต่างระหว่างน้ำหนัก 100 เมล็ดอยู่ในช่วง 0.3503 ถึง 0.3812 กรัม (ภาพที่ 44) และกลุ่มที่สุดท้าย ได้แก่พันธุ์ก่ำดอยสะเก็ด มีความแปรปรวนของการสะสมน้ำหนักแห้งภายในรวงสูง โดยมีค่าความแตกต่างระหว่างน้ำหนัก 100 เมล็ดเท่ากับ 1.0482 กรัม (ภาพที่ 45) โดยค่าความแตกต่างของน้ำหนัก 100 เมล็ดของตำแหน่งรวง จะไม่สัมพันธ์กับค่าความแตกต่างของจำนวนวันที่ใช้ในการสะสมน้ำหนักแห้งสูงสุด 100 เมล็ดของรวง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่12 ค่าความแตกต่างของน้ำหนักสะสมสูงสุด และจำนวนวันที่ใช้สะสมน้ำหนักสูงสุด 100 เมล็ดภายในรวงของข้าวเหนียวก่ำ 8 พันธุ์

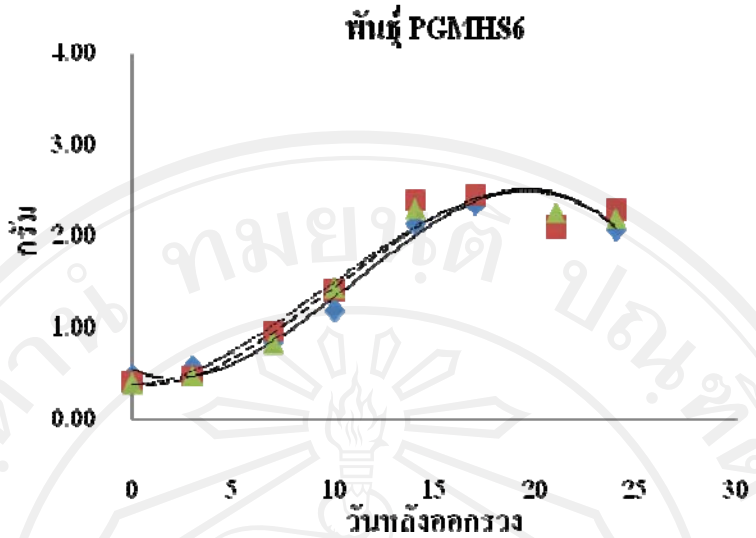
	ค่าความแตกต่างของน้ำหนักแห้งสะสมสูงสุดและจำนวนวันที่ใช้ภายในรวง	
พันธุ์	น้ำหนัก (กรัม)	จำนวนวัน
No.16815	0.1483	2
PGMHS6	0.1936	0
MHS1	0.2068	2
สะเมิง8	0.2778	1
PGMHS16	0.2894	1
PGMHS15	0.3503	2
PGMHS17	0.3812	2
ก่ำดอยสะเก็ด	1.0482	0



(_____ปลายรวง) (..... กลางรวง) (_ _ _ _ โคนรวง)

ภาพที่42 การสะสมน้ำหนักแห้ง 100 เมล็ดของ ปลาย กลาง โคนรวง

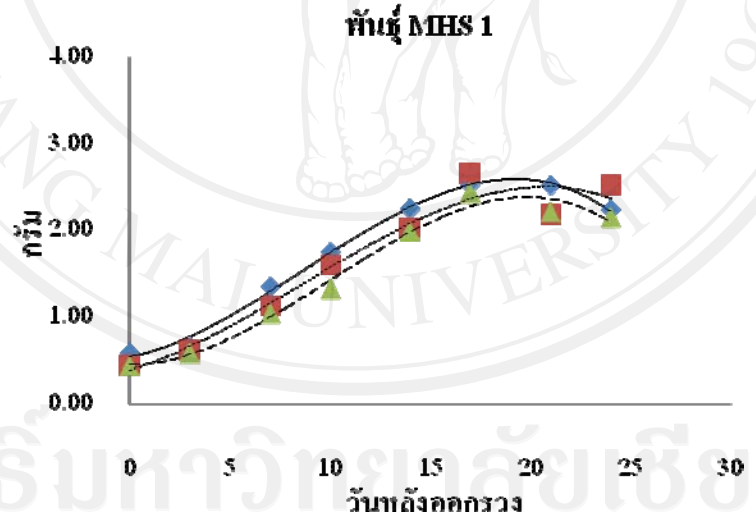
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ปลาย $y = -0.000x^3 + 0.017x^2 - 0.033x + 0.498$ ($R^2 = 0.924$)

กลาง $y = -0.000x^3 + 0.015x^2 + 0.010x + 0.375$ ($R^2 = 0.948$)

โคน $y = -0.000x^3 + 0.025x^2 - 0.061x + 0.409$ ($R^2 = 0.964$)



ปลาย $y = -0.000x^3 + 0.011x^2 + 0.047x + 0.533$ ($R^2 = 0.995$)

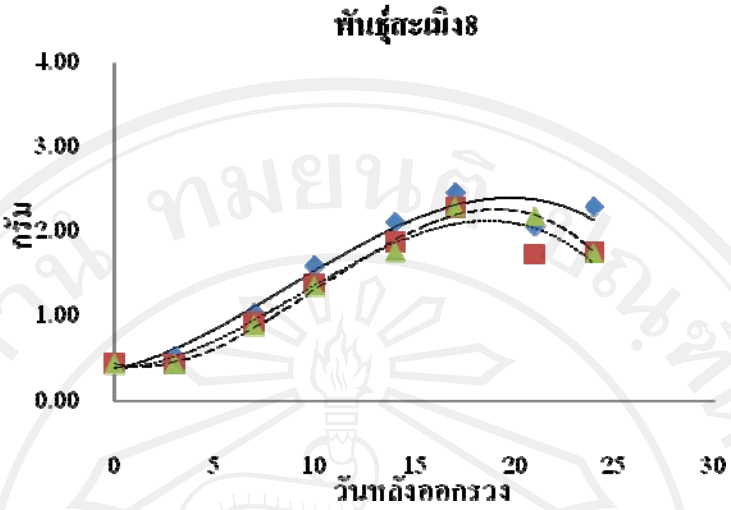
กลาง $y = -0.000x^3 + 0.008x^2 + 0.067x + 0.398$ ($R^2 = 0.955$)

โคน $y = -0.000x^3 + 0.014x^2 - 0.002x + 0.450$ ($R^2 = 0.984$)

(_____ปลายรวง) (..... กลางรวง) (_ _ _ _ โคนรวง)

ภาพที่42 (ต่อ) การสะสมน้ำหนักแห้ง 100 เมล็ดของ ปลาย กลาง โคนรวง

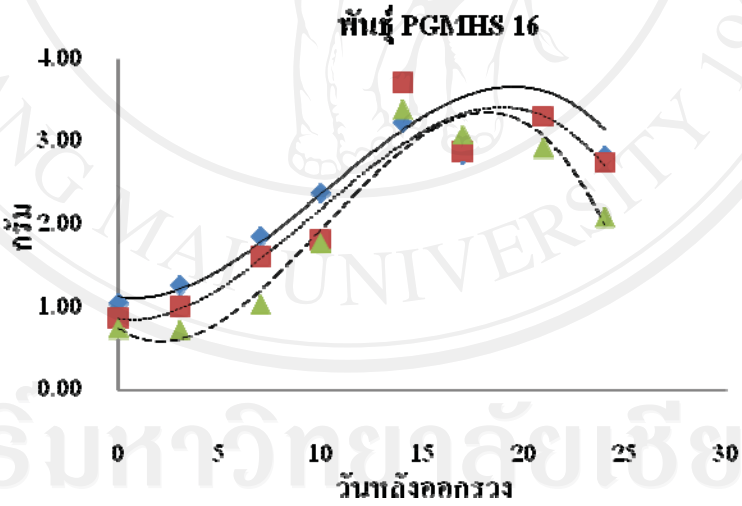
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ปลาย $y = -0.000x^3 + 0.010x^2 + 0.053x + 0.382$ ($R^2 = 0.962$)

กลาง $y = -0.000x^3 + 0.014x^2 + 0.004x + 0.389$ ($R^2 = 0.954$)

โคน $y = -0.000x^3 + 0.019x^2 - 0.045x + 0.441$ ($R^2 = 0.991$)



ปลาย $y = -0.000x^3 + 0.023x^2 - 0.032x + 1.119$ ($R^2 = 0.850$)

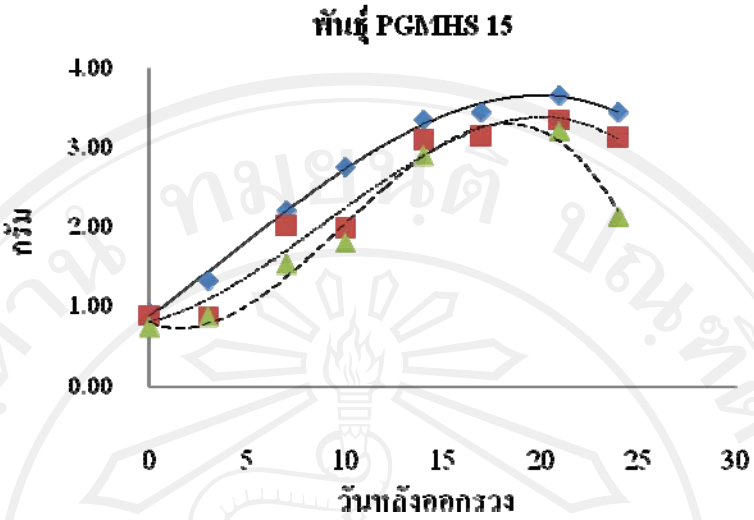
กลาง $y = -0.000x^3 + 0.024x^2 - 0.027x + 0.859$ ($R^2 = 0.885$)

โคน $y = -0.001x^3 + 0.040x^2 - 0.153x + 0.752$ ($R^2 = 0.952$)

(_____ ปลายรวง) (..... กลางรวง) (_ _ _ _ โคนรวง)

ภาพที่43 การสะสมน้ำหนักแห้ง 100 เมล็ดของ ปลาย กลาง โคนรวง

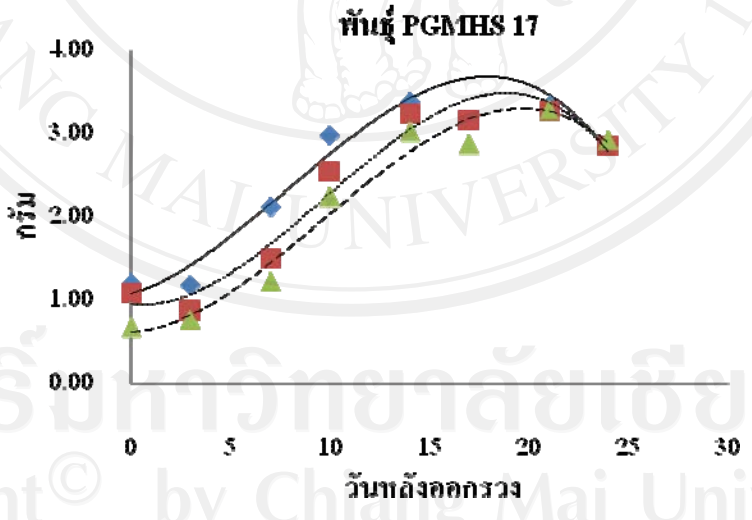
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ปลาย $y = -0.000x^3 + 0.002x^2 + 0.181x + 0.886$ ($R^2 = 0.995$)

กลาง $y = -0.000x^3 + 0.013x^2 + 0.058x + 0.831$ ($R^2 = 0.963$)

โคน $y = -0.001x^3 + 0.032x^2 - 0.094x + 0.824$ ($R^2 = 0.979$)



ปลาย $y = -0.000x^3 + 0.016x^2 + 0.074x + 1.071$ ($R^2 = 0.971$)

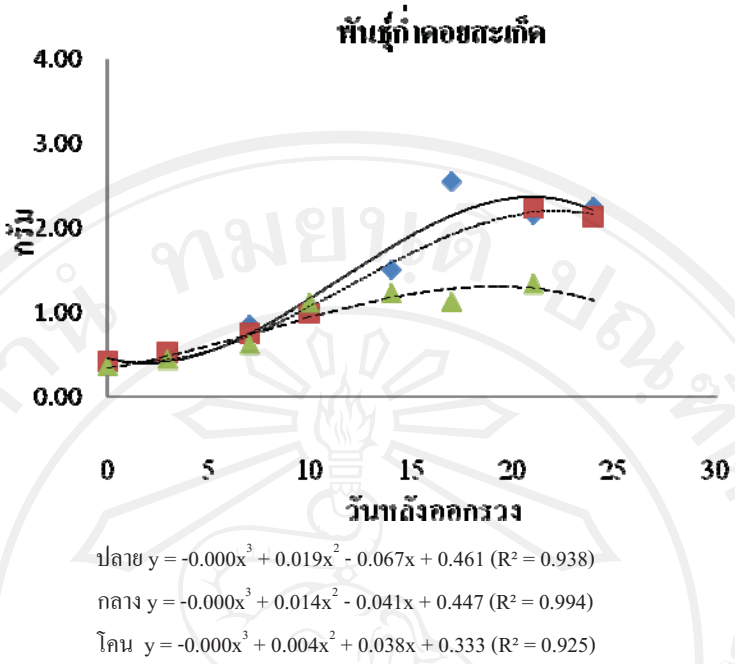
กลาง $y = -0.000x^3 + 0.024x^2 - 0.025x + 0.960$ ($R^2 = 0.960$)

โคน $y = -0.000x^3 + 0.018x^2 + 0.018x + 0.612$ ($R^2 = 0.970$)

(_____ ปลายรวง) (..... กลางรวง) (_ _ _ _ โคนรวง)

ภาพที่44 การสะสมน้ำหนักแห้ง 100 เมล็ดของ ปลาย กลาง โคนรวง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่45 การสะสมน้ำหนักแห้ง 100 เมล็ดของ ปลาย กลาง โคนรวง

อัตราการสะสมน้ำหนักแห้ง 100 เมล็ด ของเมล็ดส่วนปลายรวง

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of variance) (ตารางที่ 13) พบว่าอัตราการสะสมน้ำหนักแห้ง 100 เมล็ดส่วนปลายรวงของพันธุ์ข้าว มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ ($P \leq 0.01$) โดยข้าวพันธุ์ PGMHS15, PGMHS16 และ PGMHS17 มีอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งของเมล็ด ส่วนปลายรวงเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 0.2 กรัมต่อวัน ส่วนข้าวพันธุ์อื่นๆ ที่ใช้ในการทดลองได้แก่พันธุ์ MHS1, ก่ำดอยสะเก็ด, สะเมิง 8, PGMHS6 และ No.16815 มีค่าเฉลี่ยของอัตราการสะสมน้ำหนักแห้ง 100 เมล็ดส่วนปลายรวงเทียบเท่ากับ 0.12 กรัมต่อวัน (ภาพที่ 46)

อัตราการสะสมน้ำหนักแห้ง 100 เมล็ด ของเมล็ดส่วนกลางรวง

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of variance) (ตารางที่ 13) แสดงให้เห็นว่าอัตราการสะสมน้ำหนักแห้ง 100 เมล็ดส่วนกลางรวงของพันธุ์ข้าว มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ ($P \leq 0.01$) โดยข้าวพันธุ์ PGMHS15, PGMHS16 และ PGMHS17 มีอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งของเมล็ดส่วนกลางรวงเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 1.8 กรัมต่อวัน รองลงมาได้แก่ข้าวพันธุ์ MHS1 และ สะเมิง 8 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.11 กรัมต่อวัน ส่วนข้าวพันธุ์ PGMHS6,

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

No.16815 และ ก่ำดอยสะเก็ด มีอัตราการสะสมน้ำหนักแห้ง 100 เมล็ดส่วนกลางรวงเฉลี่ยที่ 0.09 กรัมต่อวัน (ภาพที่ 47)

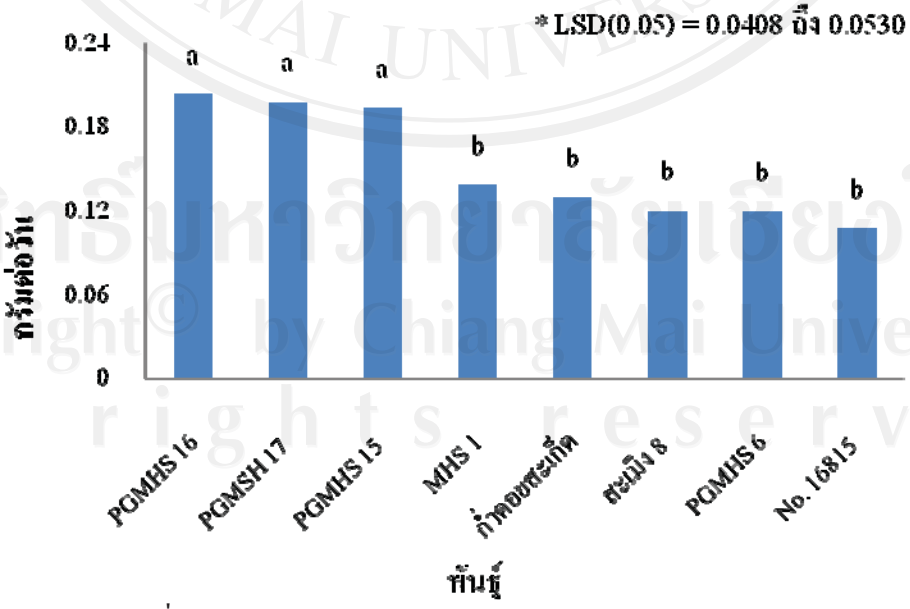
อัตราการสะสมน้ำหนักแห้ง 100 เมล็ด ของเมล็ดส่วนโคนรวง

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of variance) (ตารางที่13) แสดงให้เห็นว่าอัตราการสะสมน้ำหนักแห้ง 100 เมล็ดส่วนโคนรวงของพันธุ์ข้าว มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางยิ่งสถิติที่ ($P \leq 0.01$) โดยข้าวพันธุ์ PGMHS17 มีอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งของเมล็ดส่วนโคนรวงสูงสุดซึ่งเทียบเท่ากับ 1.7 กรัมต่อวัน ส่วนข้าวพันธุ์ก่ำดอยสะเก็ด มีอัตราการสะสมน้ำหนักแห้ง 100 เมล็ดส่วนโคนรวงต่ำสุดที่ 0.07 กรัมต่อวัน (ภาพที่ 48)

ตารางที่ 13 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของอัตราการสะสมน้ำหนักแห้ง100 เมล็ด ของเมล็ดส่วนปลายรวง กลางรวง และโคนรวงของข้าวเหนียวก่ำ 8 พันธุ์

แหล่งความแปรปรวน	อัตราการสะสมน้ำหนักแห้งของเมล็ดของรวง		
	ปลายรวง	กลางรวง	โคนรวง
พันธุ์	**	**	**
cv%	14.25	9.26	16.22

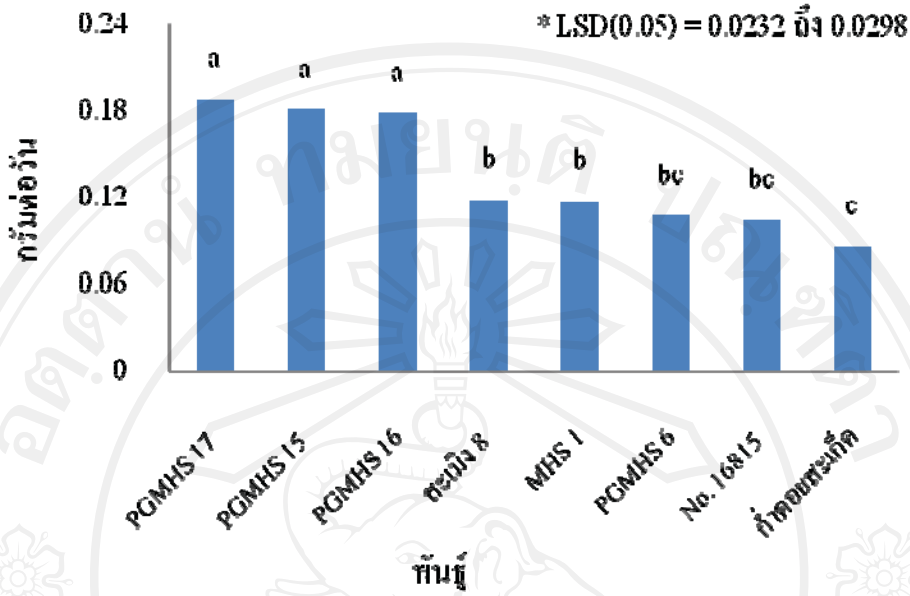
** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P \leq 0.01$)



*ประเมินจากข้อมูลที่มีข้อมูลขาดหาย (Missing data = 6)

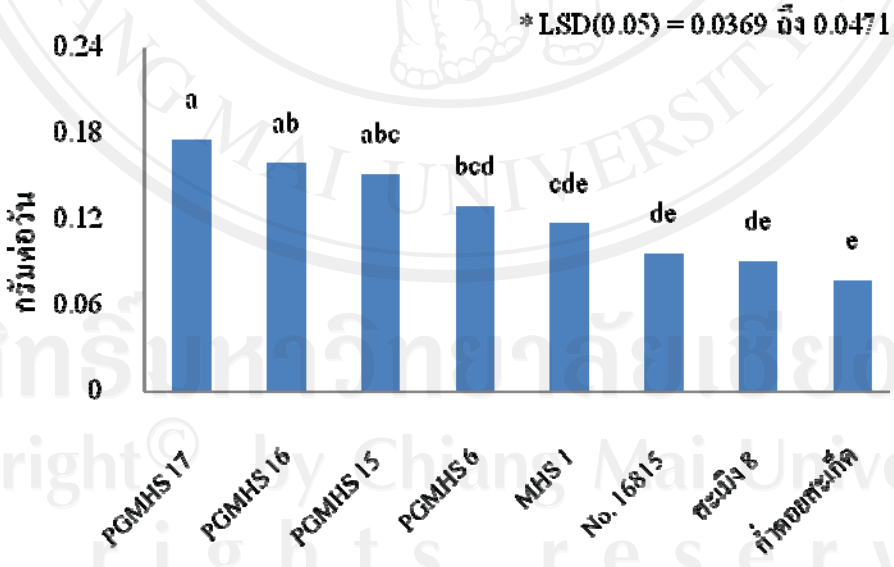
ภาพที่ 46 อัตราการสะสมน้ำหนักแห้ง 100 เมล็ด ของเมล็ดส่วนปลายรวงของข้าวเหนียวก่ำ 8 พันธุ์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



*ประเมินจากข้อมูลที่มีข้อมูลขาดหาย (Missing data = 5)

ภาพที่ 47 อัตราการสะสมน้ำหนักแห้ง 100 เมล็ด ของเมล็ดส่วนกลางรวงของข้าวเหนียวก่ำ 8 พันธุ์



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

*ประเมินจากข้อมูลที่มีข้อมูลขาดหาย (Missing data = 4)

ภาพที่ 48 อัตราการสะสมน้ำหนักแห้ง 100 เมล็ด ของเมล็ดส่วนโคนรวงของข้าวเหนียวก่ำ 8 พันธุ์

ปริมาณฟีนอลิครวมทั้งหมด (total phenolic content)

จำนวนวันสะสมปริมาณฟีนอลิครวมทั้งหมดสูงสุดของเมล็ดส่วนปลายรวง

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of variance) (ตารางที่ 14) พบว่าจำนวนวันสะสมปริมาณฟีนอลิครวมทั้งหมดสูงสุดของเมล็ดส่วนปลายรวงของพันธุ์ข้าวไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยข้าวทุกพันธุ์ใช้จำนวนวันสะสมปริมาณฟีนอลิครวมทั้งหมดสูงสุดของเมล็ดส่วนปลายรวงเฉลี่ยที่ 8 วันหลังออกรวง

จำนวนวันสะสมปริมาณฟีนอลิครวมทั้งหมดสูงสุดของเมล็ดส่วนกลางรวง

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of variance) (ตารางที่ 14) แสดงให้เห็นว่าจำนวนวันสะสมปริมาณฟีนอลิครวมทั้งหมดสูงสุดของเมล็ดส่วนกลางรวงของพันธุ์ข้าวไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยข้าวทุกพันธุ์ มีจำนวนวันสะสมฟีนอลิครวมทั้งหมดสูงสุดของเมล็ดส่วนกลางรวงเฉลี่ยเท่ากับที่ 7 วันหลังออกรวง

จำนวนวันสะสมปริมาณฟีนอลิครวมทั้งหมดสูงสุดของเมล็ดส่วนโคนรวง

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of variance) (ตารางที่ 14) แสดงให้เห็นว่าจำนวนวันสะสมปริมาณฟีนอลิครวมทั้งหมดสูงสุดของเมล็ดส่วนโคนรวงของพันธุ์ข้าวมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ ($P \leq 0.01$) โดยข้าวพันธุ์ No.16815 มีจำนวนวันสะสมปริมาณฟีนอลิครวมทั้งหมดสูงสุดของเมล็ดส่วนโคนรวงมากสุดเท่ากับ 10 วันหลังออกรวง ส่วนข้าวพันธุ์ PGMHS6, PGMHS15, PGMHS16, PGMHS17, MHS1, สะเมิง 8, และ ก่ำดอยสะเก็ด มีจำนวนวันสะสมปริมาณฟีนอลิครวมทั้งหมดสูงสุดของเมล็ดส่วนโคนรวงเฉลี่ยเท่ากับ 6 วันหลังออกรวง (ภาพที่ 49)

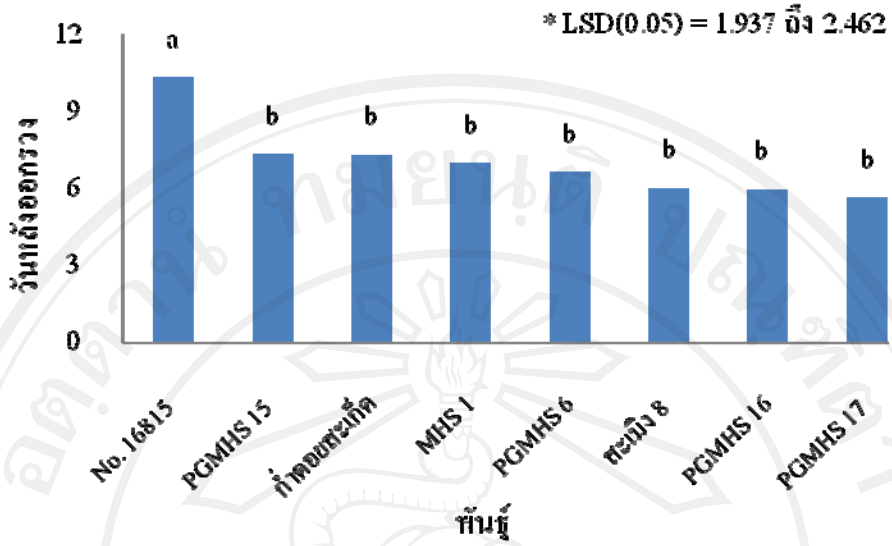
ตารางที่ 14 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนวันสะสมปริมาณฟีนอลิครวมทั้งหมดสูงสุดของเมล็ดส่วนปลายรวง กลางรวง และโคนรวงของข้าวเหนียวก่ำ 8 พันธุ์

แหล่งความแปรปรวน	จำนวนวันสะสมปริมาณฟีนอลิคทั้งหมดสูงสุดของเมล็ด		
	ปลายรวง	กลางรวง	โคนรวง
พันธุ์	ns	ns	**
cv%	13.42	15.62	15.45

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P \leq 0.01$)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



* ประเมินจากข้อมูลที่มีข้อมูลขาดหาย (Missing data = 2)

ภาพที่ 49 จำนวนวันสะสมปริมาณฟีนอลิครวมทั้งหมดสูงสุดของเมล็ดส่วนโคนรวงของข้าวเหนียวก่ำ 8 พันธุ์

ปริมาณการสะสมฟีนอลิครวมทั้งหมดสูงสุดของเมล็ดส่วนปลายรวง

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of variance) (ตารางที่ 15) พบว่าปริมาณฟีนอลิครวมทั้งหมดสะสมสูงสุดของเมล็ดส่วนปลายรวงของพันธุ์ข้าว มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ ($P \leq 0.01$) โดยข้าวพันธุ์สะเมิง 8 และ PGMHS17 มีค่าเฉลี่ยของปริมาณฟีนอลิครวมทั้งหมดสะสมสูงสุดเท่ากับ 145.26 มิลลิกรัมแกลลิคแอซิด (มิลลิกรัมสมมูลย์ของแกลลิคแอซิดต่อมิลลิลิตรของสารสกัดเมธานอลต่อ 1 กรัมของเมล็ดข้าว) รองลงมาได้แก่พันธุ์ MHS1, PGMHS6, PGMHS15 และ PGMHS16 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 124.44 มิลลิกรัมแกลลิคแอซิด ซึ่งมากว่าข้าวพันธุ์ก่ำดอยสะเก็ด ที่มีค่าเฉลี่ยของปริมาณฟีนอลิครวมทั้งหมดเท่ากับ 92.28 มิลลิกรัมแกลลิคแอซิด ส่วนข้าวพันธุ์ No.16815 มีค่าปริมาณฟีนอลิครวมทั้งหมดสะสมสูงสุดของเมล็ดส่วนปลายรวงต่ำที่สุด ซึ่งเทียบเท่ากับ 42.47 มิลลิกรัมแกลลิคแอซิด (ภาพที่ 50)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ปริมาณการสะสมฟีนอลิครวมทั้งหมดสูงสุดของเมล็ดส่วนกลางรวง

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of variance) (ตารางที่ 15) แสดงให้เห็นว่าปริมาณฟีนอลิครวมทั้งหมดสะสมสูงสุดของเมล็ดส่วนกลางรวงของพันธุ์ข้าว มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ ($P \leq 0.01$) โดยสามารถแบ่งพันธุ์ข้าวตามปริมาณ

ฟีนอลิครวมทั้งหมดที่สะสมภายในเมล็ดออกเป็น 4 กลุ่ม โดยกลุ่มแรก ได้แก่ข้าวพันธุ์ PGMHS16 และPGMHS17 ที่มีค่าของปริมาณฟีนอลิครวมทั้งหมดสะสมในเมล็ดสูงโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 141.76 มิลลิกรัมแกลลิคแอซิด กลุ่มที่สองมีค่าเฉลี่ยของปริมาณฟีนอลิครวมทั้งหมดสะสมปานกลาง ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเทียบเท่ากับ 119.28 มิลลิกรัมแกลลิคแอซิด ได้แก่พันธุ์ สะเมิง 8, MHS1 และ PGMHS15 ส่วนกลุ่มที่สาม มีค่าเฉลี่ยของปริมาณฟีนอลิครวมทั้งหมดสะสมต่ำ ได้แก่ PGMHS6 และก่ำดอยสะเก็ด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 103.18 มิลลิกรัมแกลลิคแอซิด และพันธุ์ข้าวที่มีค่าเฉลี่ยของปริมาณฟีนอลิครวมทั้งหมดที่สะสมภายในเมล็ดส่วนกลางรวงต่ำที่สุดคือ พันธุ์ No.16815 ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 52.14 มิลลิกรัมแกลลิคแอซิด (ภาพที่ 51)

ปริมาณการสะสมฟีนอลิครวมทั้งหมดสูงสุดของเมล็ดส่วนโคนรวง

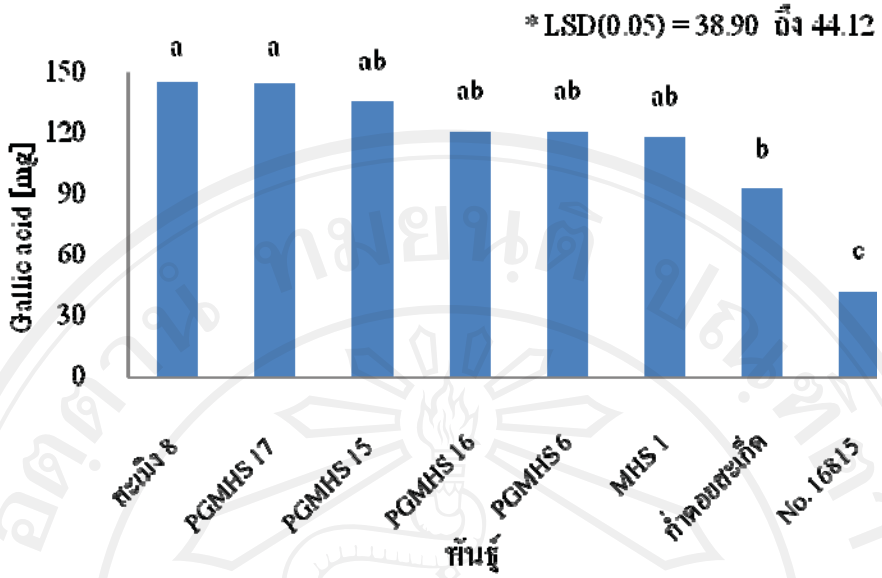
จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of variance) (ตารางที่ 15) พบว่าปริมาณฟีนอลิครวมทั้งหมดสะสมสูงสุดของเมล็ดส่วนโคนรวงของพันธุ์ข้าว มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ ($P \leq 0.01$) โดยข้าวพันธุ์ สะเมิง 8 และ PGMHS17 มีค่าเฉลี่ยของปริมาณฟีนอลิครวมทั้งหมดสะสมสูงสุดเท่ากับ 127.02 มิลลิกรัมแกลลิคแอซิด รองลงมาได้แก่ข้าวพันธุ์ PGMHS6 และ PGMHS16 ที่มีค่าเฉลี่ยเทียบเท่ากับ 111.06 มิลลิกรัมแกลลิคแอซิด ส่วนข้าวพันธุ์ PGMHS15, MHS1 และ ก่ำดอยสะเก็ด มีค่าเฉลี่ยของปริมาณฟีนอลิครวมทั้งหมดสะสมเท่ากับ 95.46 มิลลิกรัมแกลลิคแอซิด ซึ่งมากว่าข้าวพันธุ์ No.16815 มีค่าเฉลี่ยของปริมาณฟีนอลิครวมทั้งหมดสะสมในเมล็ดส่วนโคนรวงต่ำสุด ซึ่งเทียบเท่ากับ 57.68 มิลลิกรัมแกลลิคแอซิด (ภาพที่ 52)

ตารางที่ 15 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณการสะสมฟีนอลิครวมทั้งหมดสูงสุดของเมล็ดส่วนปลายรวง กลางรวง และโคนรวงของข้าวเหนียวก่ำ 8 พันธุ์

แหล่งความแปรปรวน	ปริมาณการสะสมฟีนอลิครวมทั้งหมดสูงสุดของของเมล็ด		
	ปลายรวง	กลางรวง	โคนรวง
พันธุ์	**	**	**
cv%	19.10	17.89	9.32

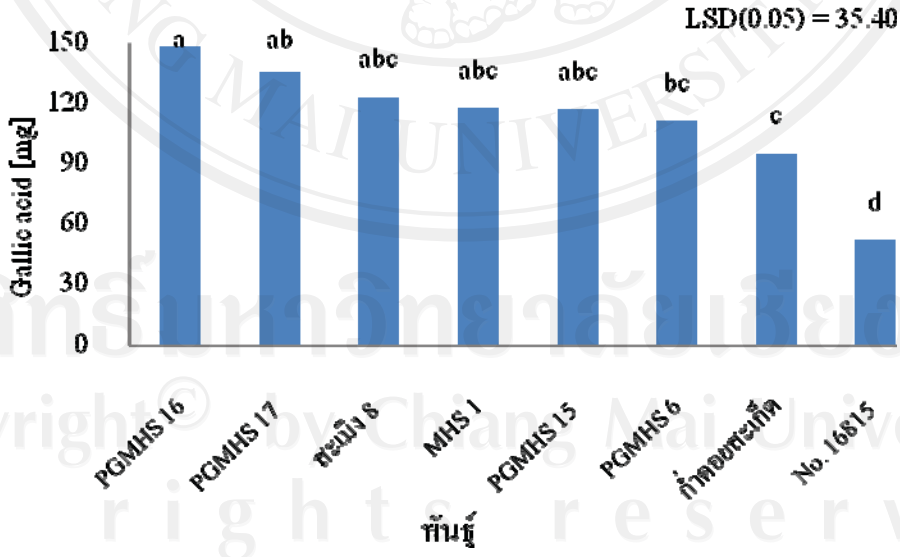
** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P \leq 0.01$)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



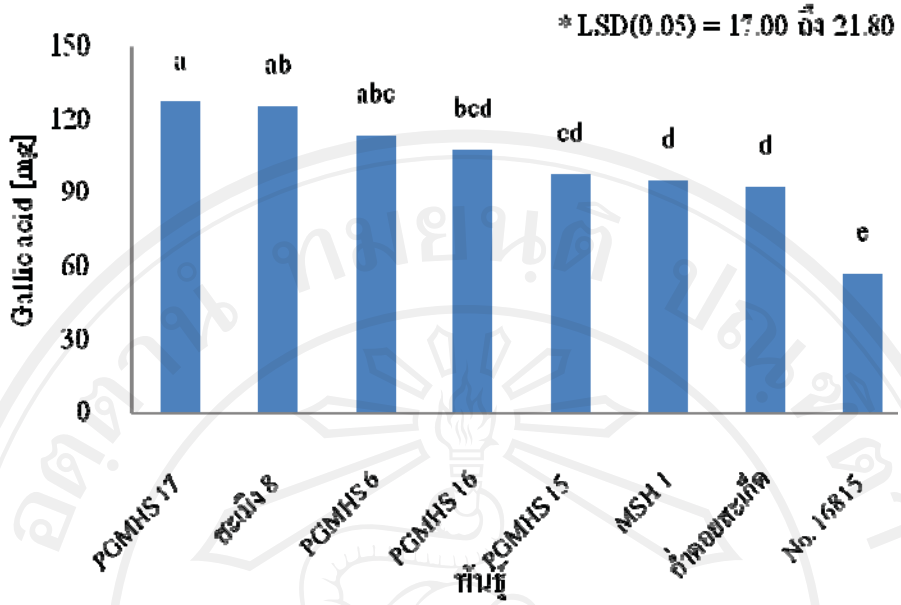
*ประเมินจากข้อมูลที่มีข้อมูลขาดหาย (Missing data = 1)

ภาพที่ 50 ปริมาณการสะสมฟีนอลิครวมทั้งหมดสูงสุดของเมล็ดส่วนปลายรวงของข้าวเหนียวก่ำ 8 พันธุ์



ภาพที่ 51 ปริมาณการสะสมฟีนอลิครวมทั้งหมดสูงสุดของเมล็ดส่วนกลางรวงของข้าวเหนียวก่ำ 8 พันธุ์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



*ประเมินจากข้อมูลที่มีข้อมูลขาดหาย (Missing data = 2)

ภาพที่ 52 ปริมาณการสะสมฟีนอลิครวมทั้งหมดสูงสุดของเมล็ดส่วนโคนรวงของข้าวเหนียวก่ำ 8 พันธุ์

พลวัตของการสะสมปริมาณฟีนอลิคทั้งหมดของเมล็ดภายในรวง

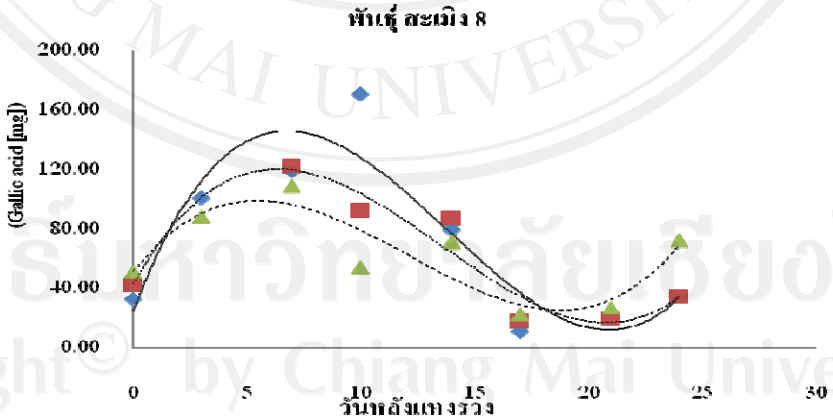
จากการศึกษาพลวัตของการสะสมปริมาณฟีนอลิครวมทั้งหมดของเมล็ดภายในรวง แสดงให้เห็นว่า พันธุ์ข้าวทุกพันธุ์มีแนวโน้มของการสะสมปริมาณฟีนอลิครวมทั้งหมดของเมล็ดภายในรวงจะเพิ่มตามระยะเวลาของการสะสมน้ำหนักเมล็ดภายในรวง โดยในระยะแรกของการเจริญเติบโตการสะสมปริมาณฟีนอลิครวมทั้งหมดของเมล็ดภายในรวง จะเป็นไปอย่างรวดเร็ว และสะสมสูงสุดภายในระยะเวลา 5-7 วันหลังออกรวง ซึ่งตรงกับระยะแป้งอ่อน และจากนั้นปริมาณฟีนอลิครวมทั้งหมดจะค่อยๆ ลดลงอย่างต่อเนื่อง หลังจากนั้นการสะสมปริมาณฟีนอลิครวมทั้งหมดของเมล็ด มีแน้วโน้มที่จะเพิ่มขึ้นอีก หลังจากระยะ 20 วันหลังออกรวงจนถึงระยะสุกแก่ 25 วัน และพบว่าพันธุ์ข้าวมีความแปรปรวนของการสะสมปริมาณฟีนอลิครวมทั้งหมดของเมล็ดของส่วน ปลาย กลาง และโคนรวง โดยวัดค่าความแตกต่างระหว่างค่าสูงสุดและต่ำสุดของการสะสมปริมาณฟีนอลิครวมทั้งหมดของเมล็ดภายในรวง (ตารางที่ 16) ทำให้สามารถแบ่งพันธุ์ข้าวออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกได้แก่ ข้าวพันธุ์ สะเมิง 8 และ PGMHS16 มีความแปรปรวนของการสะสมปริมาณฟีนอลิครวมทั้งหมดของเมล็ดภายในรวงสูง โดยมีค่าความแตกต่างของปริมาณฟีนอลิครวมทั้งหมดอยู่ในช่วง 46.90 ถึง 70.12 มิลลิกรัมแกลลิคแอซิด (ภาพที่ 53) กลุ่มที่สองเป็นพันธุ์ข้าวที่มีความ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แปรปรวนของการสะสมปริมาณฟีนอลิครวมทั้งหมดภายในรวงต่ำ ซึ่งมีค่าความแตกต่างระหว่างปริมาณฟีนอลิครวมทั้งหมดอยู่ในช่วง 10.52 ถึง 19.4 มิลลิกรัมแกลลิคแอซิด ได้แก่พันธุ์ No.16815, PGMHS6, PGMHS15, PGMHS17, MHS1 และก่ำดอยสะเก็ด (ภาพที่ 54) โดยค่าความแตกต่างของการสะสมปริมาณฟีนอลิครวมทั้งหมดของเมล็ดไม่สัมพันธ์กับค่าความแตกต่างของจำนวนวันที่ใช้

ตารางที่ 16 ค่าความแตกต่างของปริมาณการสะสมปริมาณฟีนอลิครวมทั้งหมดของเมล็ดภายในรวง

พันธุ์	ค่าความแตกต่างของการสะสมปริมาณฟีนอลิครวมทั้งหมดและระยะเวลาที่ใช้	
	ปริมาณฟีนอลิครวมทั้งหมด (มิลลิกรัมแกลลิคแอซิด/วัน)	จำนวนวัน
No.16815	16.85	4
PGMHS6	10.52	1
PGMHS15	17.75	1
PGMHS17	14.77	1
MHS1	19.28	1
ก่ำดอยสะเก็ด	19.40	1
สะเมิง 8	46.90	1
PGMHS16	70.12	3



ปลาย $y = 0.094x^3 - 3.929x^2 + 40.22x + 24.09$ ($R^2 = 0.844$)

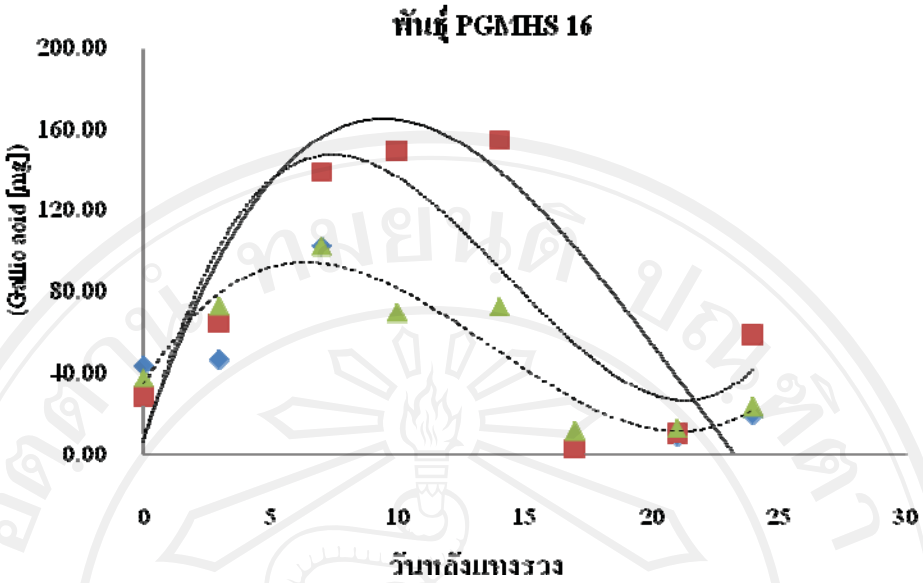
กลาง $y = 0.068x^3 - 2.804x^2 + 27.31x + 42.38$ ($R^2 = 0.904$)

โคน $y = 0.062x^3 - 2.286x^2 + 19.41x + 50.89$ ($R^2 = 0.760$)

(_____ ปลายรวง) (..... กลางรวง) (_ _ _ _ _ โคนรวง)

ภาพที่ 53 พลวัตของปริมาณการสะสมฟีนอลิครวมทั้งหมดของเมล็ดภายในรวง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



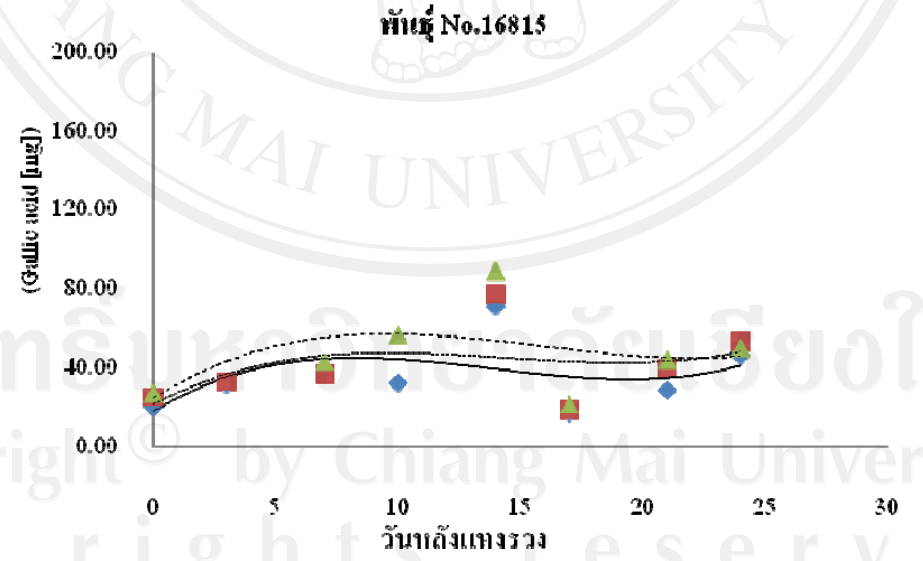
ปลาย $y = 0.019x^3 - 1.251x^2 + 18.43x + 3.918$ ($R^2 = 0.492$)

กลาง $y = 0.045x^3 - 1.951x^2 + 21.54x + 3.245$ ($R^2 = 0.667$)

โคน $y = 0.026x^3 - 1.072x^2 + 10.51x + 17.43$ ($R^2 = 0.869$)

(_____ ปลายรวง) (..... กลางรวง) (_ _ _ _ _ โคนรวง)

ภาพที่ 53 (ต่อ) พลวัตของปริมาณการสะสมฟีนอลิครวมทั้งหมดของเมล็ดภายในรวง



ปลาย $y = 0.015x^3 - 0.661x^2 + 7.708x + 17.63$ ($R^2 = 0.221$)

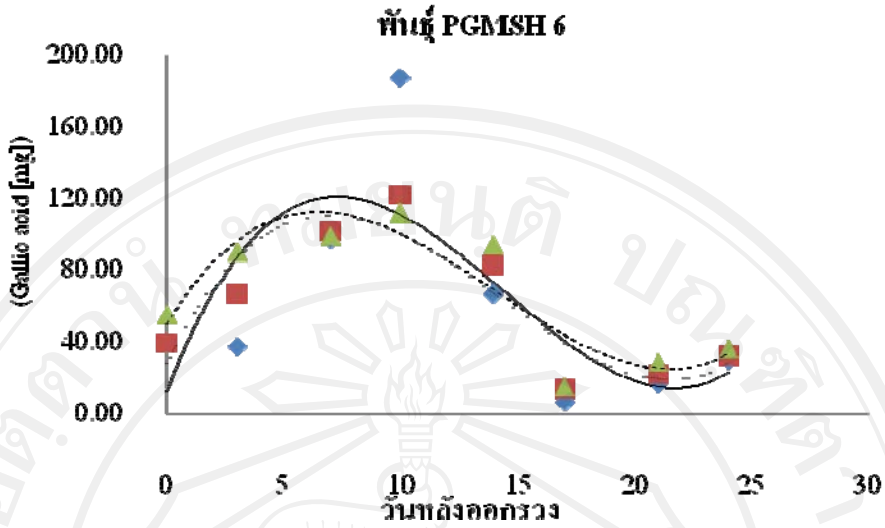
กลาง $y = 0.011x^3 - 0.512x^2 + 6.563x + 21.37$ ($R^2 = 0.220$)

โคน $y = 0.012x^3 - 0.598x^2 + 8.023x + 24.39$ ($R^2 = 0.256$)

(_____ ปลายรวง) (..... กลางรวง) (_ _ _ _ _ โคนรวง)

ภาพที่ 54 พลวัตของปริมาณการสะสมฟีนอลิครวมทั้งหมดของเมล็ดภายในรวง

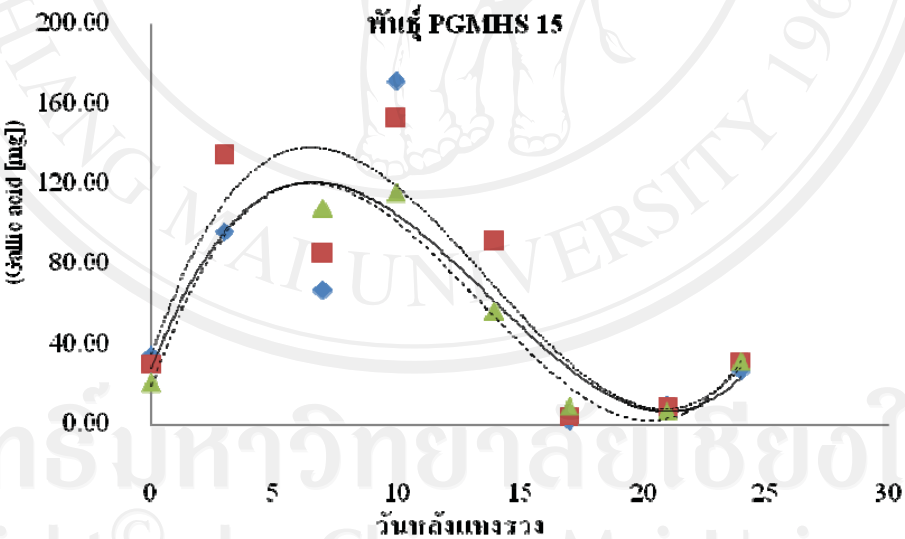
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ปลาย $y = 0.071x^3 - 3.100x^2 + 33.78x + 12.21$ ($R^2 = 0.549$)

กลาง $y = 0.059x^3 - 2.531x^2 + 26.58x + 28.34$ ($R^2 = 0.811$)

โคน $y = 0.051x^3 - 2.165x^2 + 21.55x + 50.10$ ($R^2 = 0.802$)



ปลาย $y = 0.076x^3 - 3.165x^2 + 31.71x + 27.73$ ($R^2 = 0.622$)

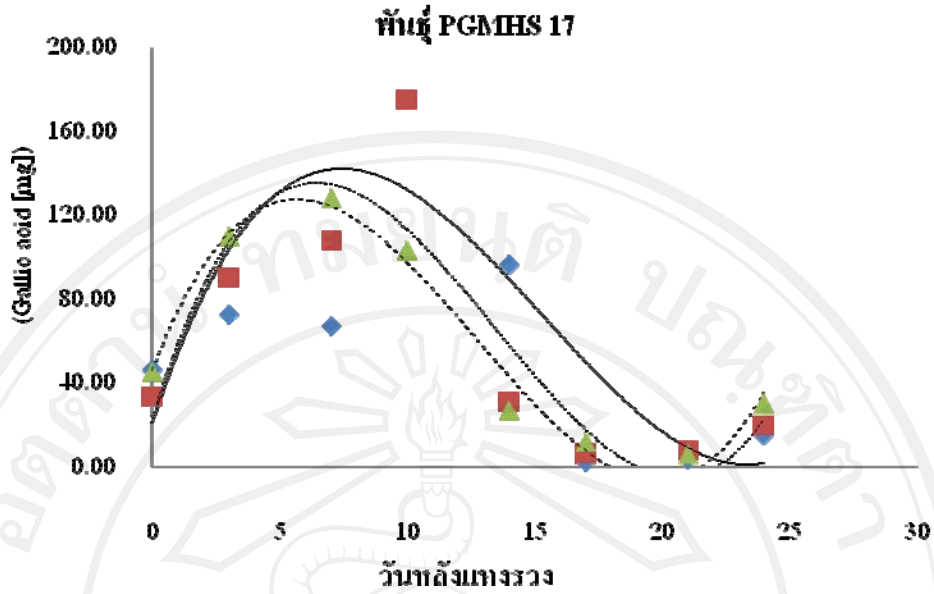
กลาง $y = 0.087x^3 - 3.599x^2 + 35.63x + 34.87$ ($R^2 = 0.749$)

โคน $y = 0.089x^3 - 3.579x^2 + 35.10x + 19.25$ ($R^2 = 0.961$)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

(_____ ปลายรวง) (..... กลางรวง) (_ _ _ _ _ โคนรวง)

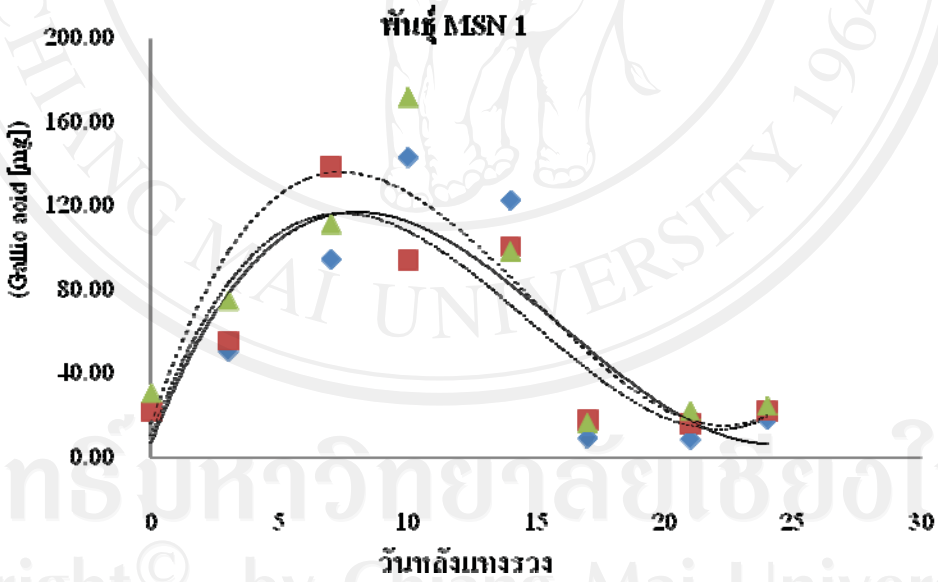
ภาพที่ 54 (ต่อ) พลวัตของการสะสมปริมาณฟีนอลิครวมทั้งหมดของเมล็ดภายในรวง



ปลาย $y = 0.070x^3 - 3.248x^2 + 36.62x + 21.18$ ($R^2 = 0.488$)

กลาง $y = 0.097x^3 - 3.963x^2 + 38.89x + 23.53$ ($R^2 = 0.763$)

โคน $y = 0.094x^3 - 3.608x^2 + 31.85x + 46.16$ ($R^2 = 0.973$)



ปลาย $y = 0.053x^3 - 2.564x^2 + 30.90x + 7.029$ ($R^2 = 0.7$)

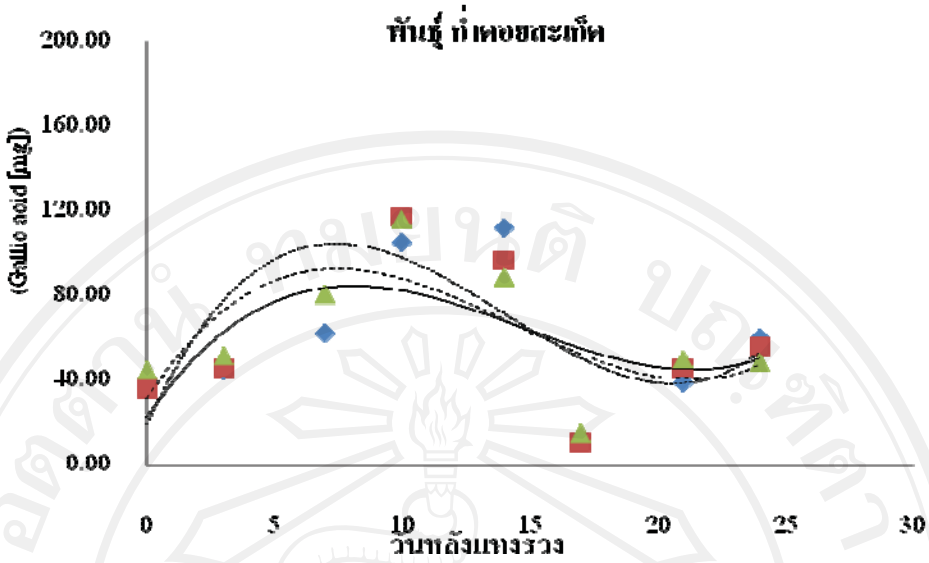
ปลาย $y = 0.065x^3 - 2.913x^2 + 32.37x + 10.46$ ($R^2 = 0.811$)

โคน $y = 0.073x^3 - 3.271x^2 + 36.46x + 16.09$ ($R^2 = 0.782$)

(_____ ปลายรวง) (..... กลางรวง) (_ _ _ _ _ โคนรวง)

ภาพที่ 54 (ต่อ) พลวัตของการสะสมปริมาณฟีนอลิครวมทั้งหมดของเมล็ดภายในรวง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



(_____ ปลายรวง) (..... กลางรวง) (_ _ _ _ _ โคนรวง)

ภาพที่ 54 (ต่อ) พลวัตของการสะสมปริมาณฟีนอลิครวมทั้งหมดของเมล็ดภายในรวง

อัตราการสะสมปริมาณฟีนอลิคทั้งหมดของเมล็ดส่วนปลายรวง

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of variance) (ตารางที่ 17) แสดงให้เห็นว่าอัตราการสะสมปริมาณฟีนอลิครวมทั้งหมดของเมล็ดส่วนปลายรวงของแต่ละพันธุ์ข้าว มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ ($P \leq 0.01$) โดยสามารถแบ่งพันธุ์ข้าวตามอัตราการสะสมปริมาณฟีนอลิครวมทั้งหมดที่สะสมภายในเมล็ด ออกเป็น 4 กลุ่มโดยกลุ่มแรก ได้แก่ข้าวพันธุ์ สะเมิง 8 และPGMHS17 ที่มีค่าของอัตราการสะสมปริมาณฟีนอลิครวมทั้งหมดภายในเมล็ดสูง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20.78 มิลลิกรัมแกลลิคแอซิดต่อวัน กลุ่มที่สองมีค่าเฉลี่ยของอัตราการสะสมปริมาณฟีนอลิครวมทั้งหมดปานกลาง ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเทียบเท่ากับ 15.56 มิลลิกรัมแกลลิคแอซิดต่อวัน ได้แก่พันธุ์ MHS1, PGMHS6, PGMHS15 และ PGMHS16 ส่วนกลุ่มที่สาม ที่มีค่าเฉลี่ยของอัตราการสะสมปริมาณฟีนอลิครวมทั้งหมดต่ำ ได้แก่พันธุ์ก่ำดอยสะเก็ด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.96 มิลลิกรัมแกลลิคแอซิดต่อวัน และพันธุ์ข้าวที่มีค่าเฉลี่ยของอัตราการสะสมปริมาณฟีนอลิครวมทั้งหมดภายในเมล็ดส่วนปลายรวงต่ำที่สุด คือพันธุ์ No.16815 ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.78 มิลลิกรัมแกลลิคแอซิดต่อวัน (ภาพที่ 55)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

อัตราการสะสมปริมาณฟีนอลิคทั้งหมดของเมล็ดส่วนกลางรวง

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of variance) (ตารางที่ 17) พบว่าอัตราการสะสมปริมาณฟีนอลิครวมทั้งหมดของเมล็ดส่วนกลางรวงของแต่ละพันธุ์ข้าว มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ ($P \leq 0.01$) โดยข้าวพันธุ์ PGMHS16 และ PGMHS17 มีค่าเฉลี่ยอัตราการสะสมปริมาณฟีนอลิครวมทั้งหมดสูงสุดเท่ากับ 20.38 มิลลิกรัมแกลลิคแอซิดต่อวัน รองลงมาได้แก่ ข้าวพันธุ์ MHS1, PGMHS6, PGMHS15 และสะเมิง 8 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเทียบเท่ากับ 16.50 มิลลิกรัมแกลลิคแอซิดต่อวัน ส่วนข้าวพันธุ์ก่ำดอยสะเก็ด มีอัตราการสะสมเฉลี่ยเท่ากับ 12.46 มิลลิกรัมแกลลิคแอซิดต่อวัน ซึ่งมากว่าข้าวพันธุ์ No.16815 มีค่าเฉลี่ยของอัตราการสะสมปริมาณฟีนอลิครวมทั้งหมดภายในเมล็ดส่วนกลางรวงต่ำสุด ซึ่งเทียบเท่ากับ 4.18 มิลลิกรัมแกลลิคแอซิดต่อวัน (ภาพที่ 56)

อัตราการสะสมปริมาณฟีนอลิคทั้งหมดของเมล็ดส่วนโคนรวง

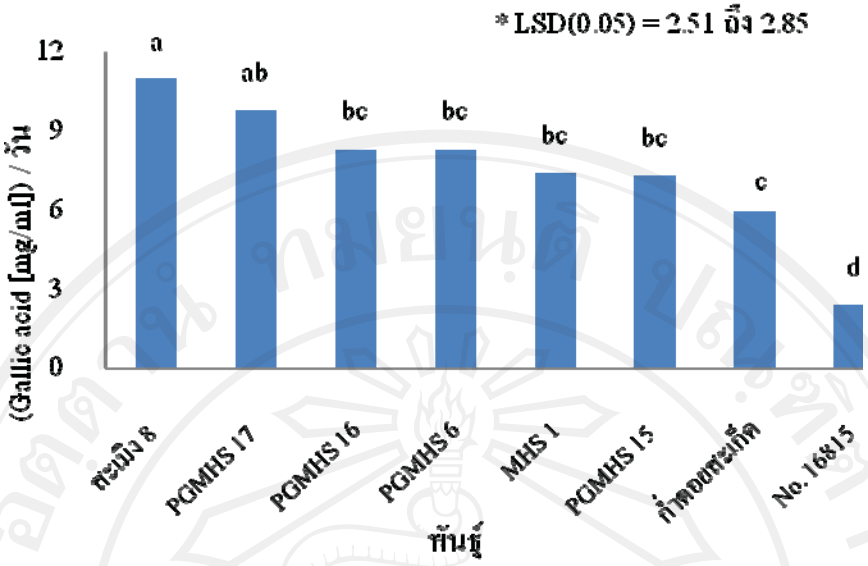
จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of variance) (ตารางที่ 17) พบว่าอัตราการสะสมปริมาณฟีนอลิครวมทั้งหมดของเมล็ดส่วนโคนรวงของแต่ละพันธุ์ข้าว มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ ($P \leq 0.01$) โดยข้าวพันธุ์ สะเมิง 8 และPGMHS17 มีค่าเฉลี่ยของอัตราการสะสมปริมาณฟีนอลิครวมทั้งหมดสูงสุดเท่ากับ 21.72 มิลลิกรัมแกลลิคแอซิดต่อวัน รองลงมาได้แก่ข้าวพันธุ์ PGMHS16 และPGMHS6 ที่มีค่าเฉลี่ยของอัตราการสะสมเท่ากับ 17.98 มิลลิกรัมแกลลิคแอซิดต่อวัน ซึ่งมากกว่าข้าวพันธุ์ MHS1, PGMHS15 และก่ำดอยสะเก็ด ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.50 มิลลิกรัมแกลลิคแอซิดต่อวัน ส่วนข้าวพันธุ์ No.16815 มีค่าเฉลี่ยของอัตราการสะสมปริมาณฟีนอลิครวมทั้งหมดในเมล็ดส่วนโคนรวงต่ำที่สุด ซึ่งเทียบเท่ากับ 5.72 มิลลิกรัมแกลลิคแอซิดต่อวัน (ภาพที่ 57)

ตารางที่ 17 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของอัตราการสะสมปริมาณฟีนอลิคทั้งหมดของเมล็ดส่วนปลายรวง กลางรวง และโคนรวง

แหล่งความแปรปรวน	อัตราการสะสมปริมาณฟีนอลิคทั้งหมดของเมล็ด		
	ปลายรวง	กลางรวง	โคนรวง
พันธุ์	**	**	**
cv%	18.85	23.98	13.86

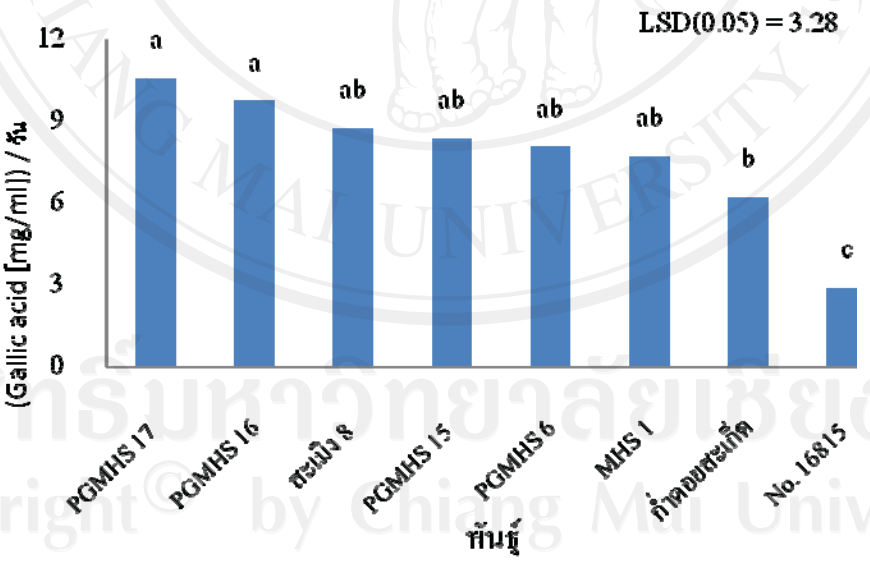
** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P \leq 0.01$)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



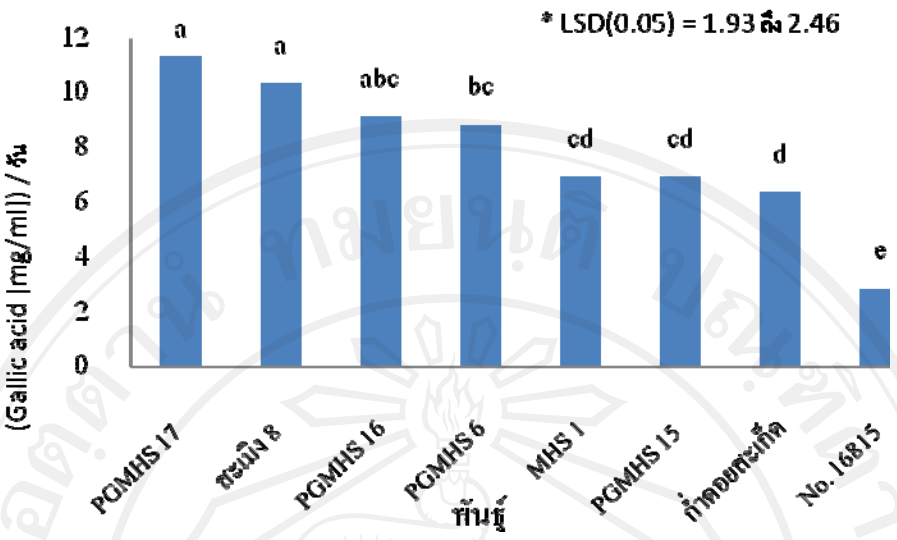
*ประเมินจากข้อมูลที่มีข้อมูลขาดหาย (Missing data = 1)

ภาพที่ 55 อัตราการสะสมปริมาณฟีนอลิคทั้งหมดสูงสุดของเมล็ดส่วนปลายรวงของข้าวเหนียวก่ำ 8 พันธุ์



ภาพที่ 56 อัตราการสะสมปริมาณฟีนอลิคทั้งหมดของเมล็ดส่วนกลางรวงของข้าวเหนียวก่ำ 8 พันธุ์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



*ประเมินจากข้อมูลที่มีข้อมูลขาดหาย (Missing data = 2)

ภาพที่ 57 อัตราการสะสมปริมาณฟีนอลิคทั้งหมดของเมล็ดส่วนโคนรวงของข้าวเหนียวก่ำ 8 พันธุ์

ความสัมพันธ์ของการเจริญเติบโต ผลผลิต องค์ประกอบของผลผลิต ปริมาณฟีนอลิคทั้งหมดของเมล็ด ปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบธง และลักษณะทางกายภาพของเมล็ด

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางสถิติ (correlation analysis) (ตารางที่ 18) ระหว่างตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับลักษณะการเจริญเติบโต ผลผลิต องค์ประกอบของผลผลิต ปริมาณสารฟีนอลิครวมทั้งหมดในเมล็ด ปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบธงที่ระยะออกรวง และลักษณะทางกายภาพของเมล็ด จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ดังกล่าว สามารถแสดงดังภาพที่ 58 แต่เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับผลผลิต และตัวแปรที่สัมพันธ์กับปริมาณสารฟีนอลิครวมทั้งหมดในเมล็ดสามารถแสดงได้ในภาพที่ 59-60 ซึ่งผลการวิเคราะห์ชี้ให้เห็นว่า ผลผลิตมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับ ปริมาณสารฟีนอลิครวมทั้งหมดในเมล็ด น้ำหนัก 1,000 เมล็ด พื้นที่ผิวเมล็ด ปริมาตรเมล็ด รวมถึงดัชนีการเก็บเกี่ยว และมีความสัมพันธ์เชิงลบกับจำนวนเมล็ดลีบต่อรวง ความสูงต้น และน้ำหนักสะสมสูงสุดของต้นและใบ ส่วนความสัมพันธ์ของตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับปริมาณสารฟีนอลิครวมทั้งหมดภายในเมล็ด พบว่าปริมาณสารฟีนอลิครวมทั้งหมดภายในเมล็ดมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบธงที่ระยะออกรวง พื้นที่ผิวของเมล็ด ปริมาตรเมล็ด ดัชนีการเก็บเกี่ยว และผลผลิต ทั้งนี้จากผลการวิเคราะห์ยังแสดงให้เห็นว่า ปริมาณสารฟีนอลิครวมทั้งหมดภายในเมล็ด มีความสัมพันธ์เชิงลบกับจำนวนเมล็ดลีบต่อรวง ความสูงต้น และน้ำหนักสะสมสูงสุดของต้นและใบ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

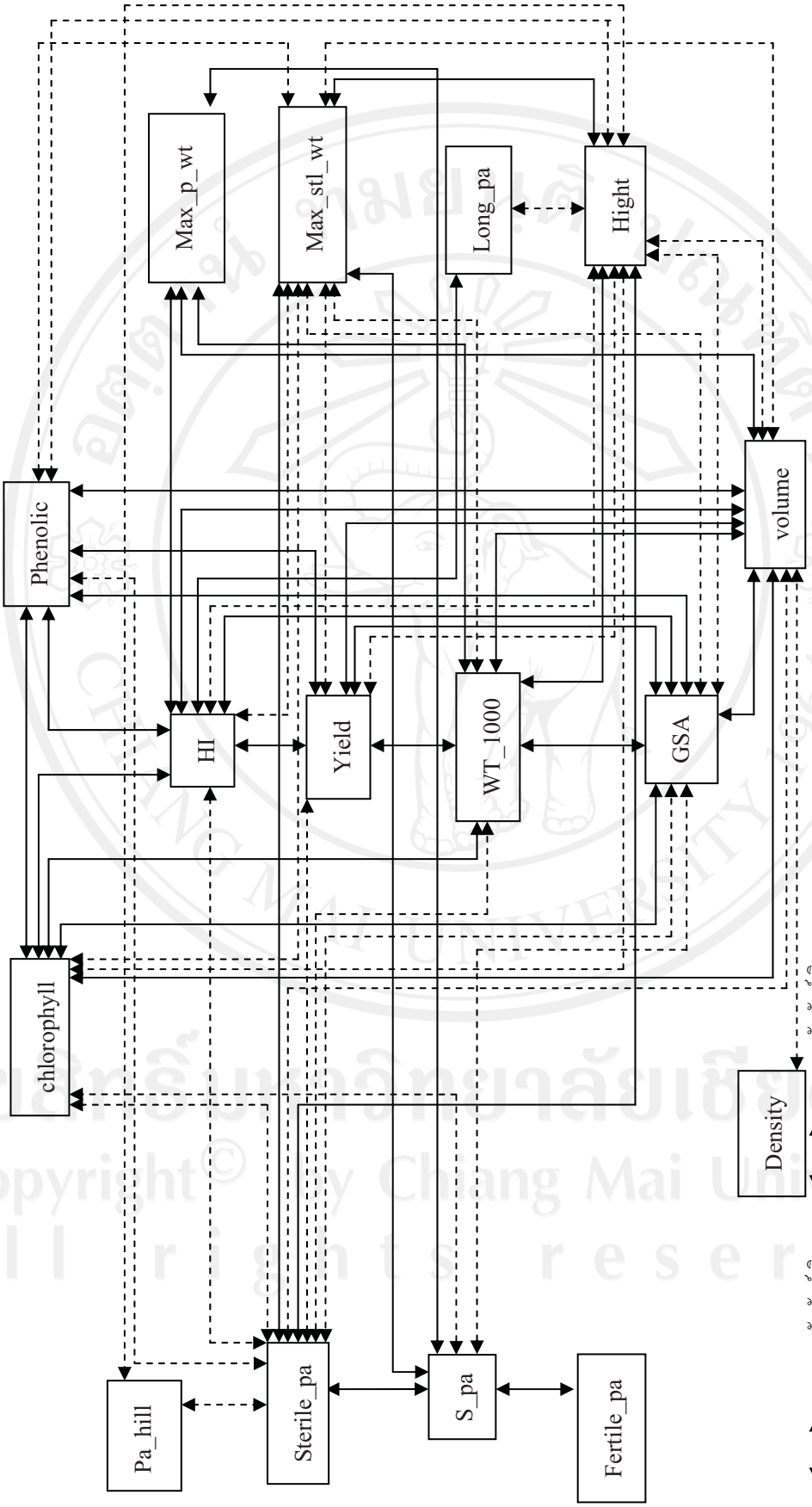
ตารางที่ 18 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของการเจริญเติบโต ผลผลิต องค์ประกอบของผลผลิต ปริมาณฟีนอลิครวมทั้งหมดของเมล็ด ปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบธง และลักษณะทางกายภาพของเมล็ด

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Phenolic(1)													0.62*			
Sterile_pa(2)	-0.55**			0.65**			-0.52*				0.78**		-0.53**			
Fertile_pa(3)																
Max_stl_wt(4)	-0.70**												-0.70**		0.48*	
Max_p_wt(5)													0.62**		0.44*	
Chlorophyll(6)	0.45*	-0.55**		-0.73**							-0.47*		0.56**		-0.44*	
pa_hill(7)																
WT_1000 (8)		-0.72**		-0.85**	0.46*	0.76**				0.68**	-0.67**		0.77**			
HI(9)	0.65**	-0.62**		-0.76**	0.43*	0.54**		0.83**		0.93**	-0.74**	0.45*	0.70**			
Yield(10)	0.58**	-0.57**		-0.62**							-0.64**		0.51*			
Hight(11)	-0.63**			0.63**			-0.69**					-0.52*	-0.54**			
long(12)																
volume(13)																
GSA(14)	0.72**	-0.77**		-0.78**		0.60**		0.86**	0.76**	0.69**	-0.70**		0.69**		-0.44*	
S_pa(15)			0.44*													
density(16)													-0.42*			

* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (P ≤ 0.05) ** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (P ≤ 0.01)

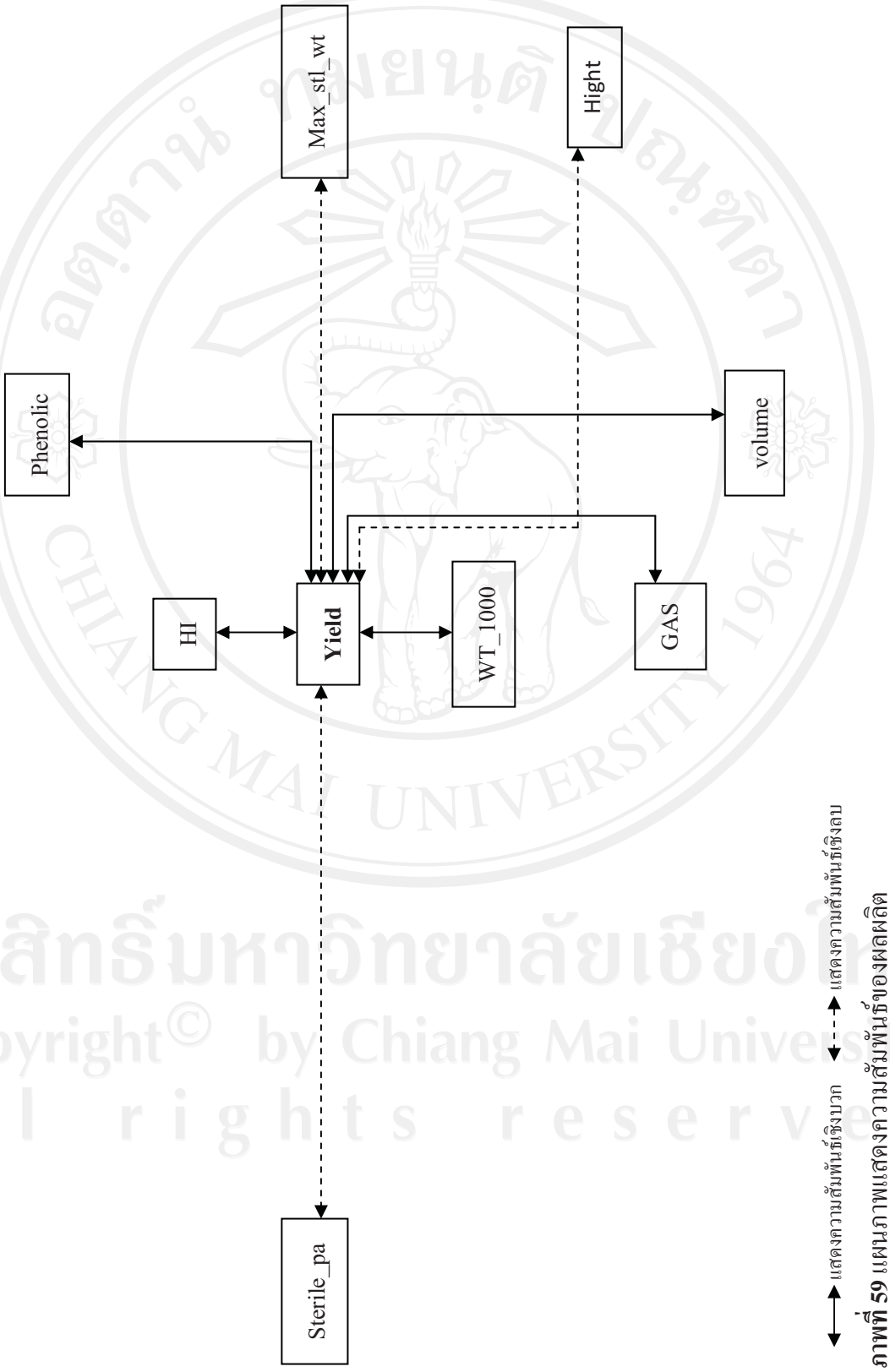
Phenolic(1) = ปริมาณฟีนอลิครวมทั้งหมด
Sterile_pa(2) = sterile per head = เมล็ดลีบต่อรวง
Fertile_pa(3) = Fertile per head = เมล็ดดีต่อรวง
Max_stl_wt(4) = Max weight (stem+leaf) = น้ำหนักสูงสุด(ต้นและใบ)
Max_p_wt(5) = Max weight (panicle) = น้ำหนักสูงสุด(รวง)
Chlorophyll(6) = ปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบธง
pa_hill(7) = panicle per hill = รวงต่อหลุม
WT_1000 (8) = weight 1000 grain = น้ำหนัก 1,000 เมล็ด
HI(9) = harvest index = ดัชนีการเก็บเกี่ยว
Yield(10) = ผลผลิต
Hight(11) = ความสูงต้น
long(12) = ความยาวรวง
volume(13) = Grain volume ปริมาตรเมล็ด
(GSA) Grain Surface Area(14) = พื้นที่ผิวเมล็ด
S_pa(15) = Seed per head เมล็ดต่อรวง
density(16) = Grain density

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



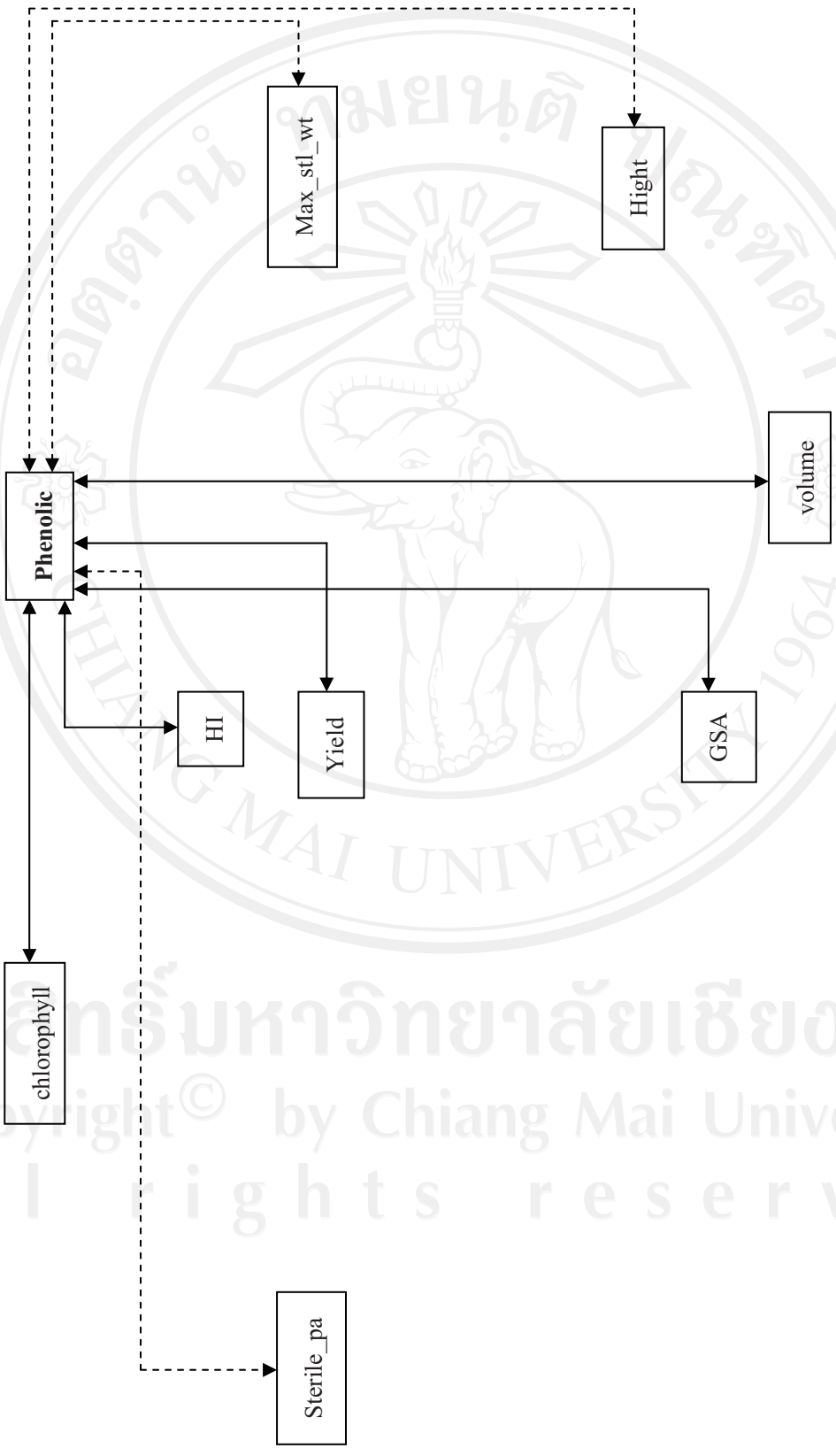
ภาพที่ 58 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของการเจริญเติบโต ผลผลิต องค์ประกอบของผลผลิต ปริมาณฟีนอลิครวมทั้งหมดของเมล็ด ปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบธง และลักษณะทางกายภาพของเมล็ด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 59 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของผลผลิต

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 60 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของปริมาณฟีนอลิครวมทั้งหมดในแมลี่ด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved