# บทที่ 4

## ผลการทดลอง

### การทดลองที่ 1 ลักษณะความแปรปรวนของการพัฒนาเมล็ดภายในรวงของข้าวที่ปลูกในกระถาง

ผลการสังเกตการเปลี่ยนแปลงของระยะพัฒนาเมล็ดบนรวงข้าวซึ่งมีลำดับการพัฒนาของรวงดังแสดงในตารางที่ 1

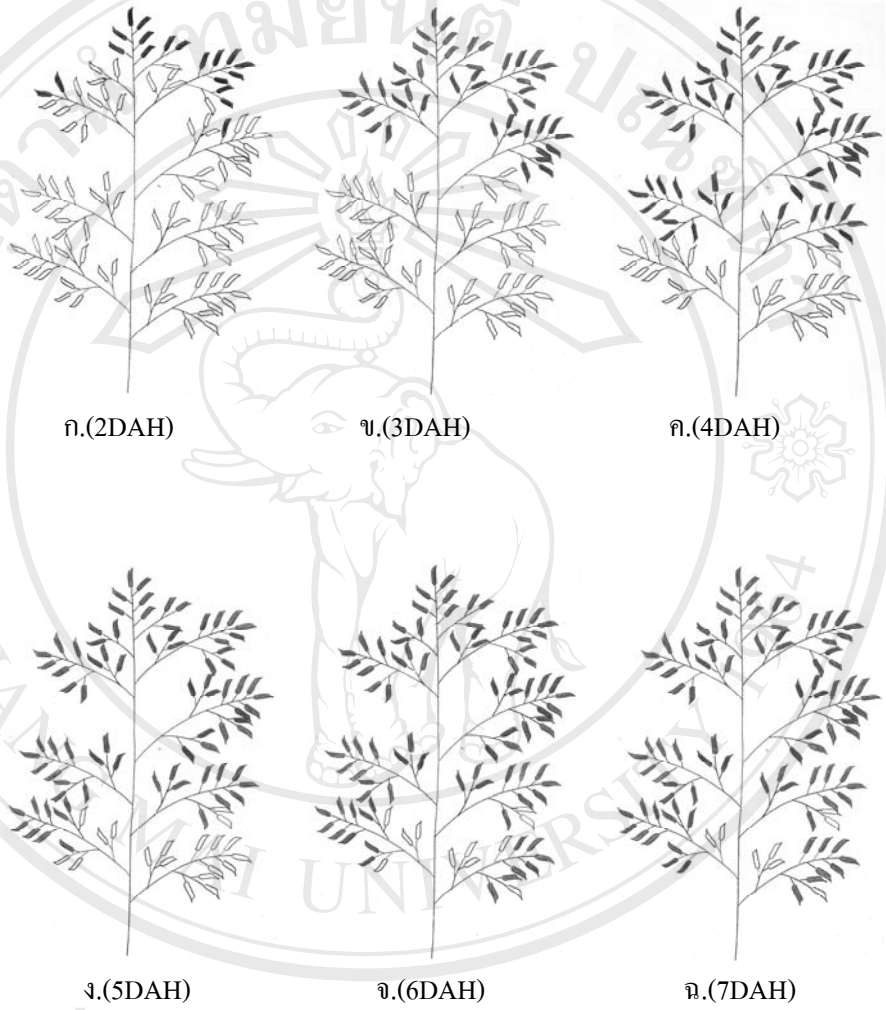
**ตารางที่ 1** การเจริญของข้าวในช่วงระยะการเจริญพันธ์ (reproductive stage)

| ระยะการเติบโต | ช่วงเวลาการเปลี่ยนแปลง | หมายเหตุ |
|---|---|---|
| การกำเนิดช่อดอก (Panicle Initiation) | 24 ถึง 28 กันยายน 2546 | - เริ่มทำการบันทึกเมื่อสังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงจากทั้งหมด 10 กระถางทุกกอทุกรวง<br>- เป็นค่าเฉลี่ยจากจำนวนรวงทั้งหมด 10 รวง |
| ต้นข้าวตั้งท้อง (Booting ) | 21 ถึง 22 ตุลาคม 2546 | |
| ระยะออกรวง (Heading) | 28 ตุลาคม ถึง 9 พฤศจิกายน 2546 | |
| ระยะออกดอก (flowering) | 28 ตุลาคม ถึง 11 พฤศจิกายน 2546 | |

ผลการสังเกตลำดับการพัฒนาเมล็ดบนรวงอธิบายได้ดังนี้ การผสมเกสรและลำดับการสะสมน้ำหนัก (grain filling) ของเมล็ดบนรวงข้าวเมื่อต้นข้าวเจริญถึงระยะออกรวง (heading) (ภาพที่ 2) พบว่าลำดับการบานของดอกข้าวภายในแต่ละรวงส่วนใหญ่มีลำดับการผสมเกสรจากปลายรวงลงมาโคนรวงแต่พบว่ามีความแปรปรวนของการผสมเกสรภายในรวง โดยพบว่าภายในรวงนั้นจะเกิดการผสมเกสรลำดับแรกที่เมล็ดบริเวณปลายระแง้ไม่ว่าระแง้นั้นอยู่ที่ส่วนปลายรวงหรือโคน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

รวง โดยเมล็ดที่บริเวณปลายรวงจะมีการผสมเกสรเกิดขึ้นก่อน แต่อาจพบได้บ้างที่เมล็ดบริเวณปลายระแง้ที่อยู่ส่วนโคนรวงซึ่งเป็นความแปรปรวนที่พบดังแสดงในภาพที่ 2




**ภาพที่ 2** ลำดับการผสมเกสร (ลำดับการบาน) ของดอกข้าว

**หมายเหตุ**:รวงที่นำเสนอเป็นค่าเฉลี่ยจากทั้ง 10 รวงและตัวอย่างรวงแต่ละรวงได้นำเสนอในภาคผนวก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ลำดับการผสมเกสรของรวงข้าวทั้งหมดที่ทำการสังเกต พบว่า มีระยะเวลาไม่เท่ากันโดยมีรวงที่ใช้เวลาในการผสมเกสรสั้นที่สุดคือ 4 วันและใช้เวลาในการผสมเกสรนานที่สุดคือ 6 วัน (ภาคผนวก) ซึ่งจากการสังเกตลำดับการบานของดอกข้าว พบว่ามีความแปรปรวนภายในแต่ละรวง แต่พบว่าภายในแต่ละรวงส่วนใหญ่มีลำดับการผสมเกสรจากปลายรวงลงมาโคนรวงและมีความแปรปรวนของเมล็ดที่ไม่มีการผสมเกสรในบางรวงเกิดขึ้น

การสะสมอาหารในเมล็ดเป็นไปตามลำดับการผสมเกสรโดยเมล็ดที่ผสมเกสรเสร็จก่อนก็จะเกิดการสะสมอาหารก่อนซึ่งได้แสดงผลในตารางที่ 2 โดยเป็นการแสดงถึงการพัฒนาในช่วง ripening การเจริญเปลี่ยนแปลงของเมล็ดข้าวหลังผสมเกสรสังเกตจากการบานของดอกข้าว ซึ่งหมายถึงการผสมเกสรเสร็จสิ้นลงและเกิดการเปลี่ยนแปลงเซลล์ต่าง ๆ ภายในรังไข่เพื่อสร้างเม็ดแป้งและใช้เวลาประมาณ 25 -30 วันเมล็ดจะแก่เต็มที่

**ตารางที่ 2** การพัฒนาของรวงข้าวในการสะสมน้ำหนักแห้งของเมล็ดหลังระยะการเจริญเติบโต

| ระยะการเติบโต | ช่วงเวลาการเปลี่ยนแปลง | หมายเหตุ |
|---|---|---|
| 4. ระยะน้ำนม | 5 ถึง 9 พฤศจิกายน 2546 | สังเกตรวงตามลำดับ |
| 5. ระยะแป้งอ่อน | 10 ถึง 16 พฤศจิกายน 2546 | การบานของดอกที่ได้ |
| 6. ระยะแป้งแข็ง | 16 ถึง 23 พฤศจิกายน 2546 | บันทึกแล้วและบันทึก |
| 7. ระยะสุกแก่ | 23 พฤศจิกายน ถึง 3 ธันวาคม 2546 | ค่าเฉลี่ยจากจำนวน รวงทั้งหมด 10 รวง |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

**การทดลองที่ 2 ผลของรูปแบบการปลูกและการใช้สารเคมีและตำแหน่งของเมล็ดภายในรวงที่สัมพันธ์ต่อการพัฒนารวงและคุณภาพข้าว**

**1. ผลการวิเคราะห์การเจริญเติบโตของรวง**

**1.1 รูปแบบการปลูกแบบนาดำ**

**จำนวนวันเฉลี่ยที่ข้าวสะสมน้ำหนักแห้งเมล็ดสูงสุด**

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (analysis of variance) ของจำนวนวันเฉลี่ยที่ข้าวสะสมน้ำหนักแห้งเมล็ดสูงสุด (ตารางที่ 3) พบว่าวันที่ข้าวมีน้ำหนักแห้งเมล็ดสะสมสูงสุดในแต่ละตำแหน่งของเมล็ดภายในรวงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p \leq 0.01$) โดยเมล็ดข้าวบริเวณโคนรวงและกลางรวงใช้ระยะเวลาการสะสมน้ำหนักแห้งใกล้เคียงกันมีค่าโดยเฉลี่ยเท่ากับ 29 และ 27 วันหลังออกรวงตามลำดับ ซึ่งมากกว่าเมล็ดข้าวที่บริเวณปลายรวงที่ใช้ระยะเวลาการสะสมน้ำหนักแห้งโดยเฉลี่ยเท่ากับ 25 วันหลังออกรวง (ตารางที่ 4) นอกจากนี้ผลการทดลองพบว่าการพ่นสารเคมีไม่มีผลต่อจำนวนวันที่ข้าวมีน้ำหนักแห้งเมล็ดสะสมสูงสุด (ตารางที่3)

**น้ำหนักแห้งของเมล็ดสะสมสูงสุด**

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (analysis of variance) ของน้ำหนักแห้งเมล็ดในแต่ละตำแหน่งของเมล็ดภายในรวง (ตารางที่ 3) พบว่ามีปฏิสัมพันธ์ระหว่างการพ่นสารเคมีและตำแหน่งของเมล็ดภายในรวง ($p \leq 0.05$) กล่าวคือข้าวที่ได้รับการพ่นจิบเบอเรลลินมีน้ำหนักแห้งเมล็ดในแต่ละตำแหน่งของเมล็ดภายในรวงโดยเฉลี่ยมากกว่าข้าวที่ได้รับการพ่นสารโพแทสเซียมไอโอไดด์ ไดเมทธิพีนและไม่พ่นสารใด ซึ่งข้าวที่ได้รับการพ่นสารจิบเบอเรลลินมีน้ำหนักแห้งเมล็ดที่อยู่บริเวณกลางรวงสูงสุดเฉลี่ยเท่ากับ 1.54 กรัมต่อน้ำหนัก 50 เมล็ด ในขณะที่ข้าวที่ได้รับการพ่นโพแทสเซียมไอโอไดด์ ไม่พ่นสารใดและพ่นไดเมทธิพีนมีน้ำหนักแห้งเมล็ดที่อยู่บริเวณโคนรวงสูงสุดเฉลี่ยเท่ากับ 1.45, 1.44 และ 1.37 กรัมต่อน้ำหนัก 50 เมล็ดตามลำดับ (ตารางที่ 5)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

**ตารางที่ 3** ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนการพัฒนารวงข้าวภายใต้การพ่นสารเคมีและการแบ่งเมล็ดตามตำแหน่งภายในรวงที่มีรูปแบบการปลูกแบบนาดำ

| แหล่งความแปรปรวน | จำนวนวันเฉลี่ยที่ข้าวสะสมน้ำหนักแห้งเมล็ดสูงสุด | น้ำหนักแห้งเมล็ดสะสมสูงสุด | อัตราการสะสมน้ำหนักแห้งเมล็ดเฉลี่ย | อัตราการสะสมน้ำหนักแห้งสูงสุด |
|---|---|---|---|---|
| S | ns | ns | ns | ns |
| P | ** | * | ns | * |
| SxP | ns | * | ns | ns |
| CV % | 7.20 | 4.94 | 10.60 | 22.02 |

S = การพ่นสารเคมี P = ตำแหน่งของเมล็ดภายในรวง

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

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

**ตารางที่ 4** จำนวนวันเฉลี่ยที่ข้าวสะสมน้ำหนักแห้งเมล็ดสูงสุดในแต่ละส่วนของ

| ตำแหน่งของเมล็ดภายในรวง | จำนวนวันเฉลี่ยที่ข้าวสะสมน้ำหนักแห้งเมล็ดสูงสุด (วันหลังออกดอก) |
|---|---|
| ปลายรวง | 25.8b |
| กลางรวง | 27.7a |
| โคนรวง | 29.3a |

LSD (0.05) = 1.72

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

**อัตราการสะสมน้ำหนักแห้งเมล็ดเฉลี่ย**

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (analysis of variance) ของอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งเมล็ดเฉลี่ย (ตารางที่ 3) ไม่พบว่ามีความแตกต่างกันระหว่างการพ่นสารเคมี ตำแหน่งของเมล็ดภายในรวง ตลอดจนอิทธิพลร่วมกันของการพ่นสารเคมีและตำแหน่งของเมล็ดภายในรวง

ของอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งเมล็ดเฉลี่ย ซึ่งโดยเฉลี่ยแล้วอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งเมล็ดเฉลี่ยของรวงข้าวในแต่ละตำแหน่งของเมล็ดภายในรวงมีค่าเท่ากับ 0.04 กรัมต่อวัน

**ตารางที่ 5** น้ำหนักแห้งของเมล็ดในแต่ละตำแหน่งของเมล็ดภายในรวงภายใต้การพ่นสารเคมีและตำแหน่งของเมล็ดภายในรวงต่างกัน

| สารเคมี | น้ำหนักแห้งของเมล็ดในแต่ละส่วนรวง (กรัมต่อน้ำหนัก 50 เมล็ด) | | | เฉลี่ย |
|---|---|---|---|---|
| | ปลายรวง | กลางรวง | โคนรวง | |
| ไม่พ่นสาร | 1.32 | 1.26 | 1.44 | **1.34** |
| โพแทสเซียมไอโอไดด์ | 1.44 | 1.36 | 1.45 | **1.41** |
| จิบเบอเรลลิน | 1.34 | 1.54 | 1.45 | **1.44** |
| ไดเมทธิพิน | 1.31 | 1.31 | 1.37 | **1.33** |
| **เฉลี่ย** | **1.35** | **1.36** | **1.42** | |

LSD (0.05) การพ่นสาร X ตำแหน่งของเมล็ดภายในรวง = 0.14

**อัตราการสะสมน้ำหนักแห้งเมล็ดสูงสุด**

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (analysis of variance) ของอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งเมล็ดสูงสุด (ตารางที่ 3) พบว่าอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งเมล็ดสูงสุดในแต่ละส่วนของรวงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยเมล็ดข้าวบริเวณปลายรวงมีอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งเมล็ดสูงสุดเฉลี่ยเท่ากับ 0.07 กรัมต่อรวงต่อวัน สูงกว่าเมล็ดข้าวบริเวณโคนรวงที่มีอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งเมล็ดสูงสุดเฉลี่ยเท่ากับ 0.05 กรัมต่อรวงต่อวัน (ตารางที่ 6) ผลการทดลองพบว่าการพ่นสารเคมีไม่มีผลต่ออัตราการสะสมน้ำหนักแห้งสูงสุด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

**ตารางที่ 6** อัตราการสะสมน้ำหนักแห้งเมล็ดสูงสุดในแต่ละส่วนรวง

| ตำแหน่งของเมล็ดภายในรวง | อัตราการสะสมน้ำหนักแห้งเมล็ดสูงสุด (กรัมต่อรวงต่อวัน) |
|---|---|
| ปลายรวง | 0.0783a |
| โคนรวง | 0.0582b |

LSD (0.05) = 0.0141

**1.2 รูปแบบการปลูกแบบนาหว่าน**

**จำนวนวันเฉลี่ยที่ข้าวสะสมน้ำหนักแห้งเมล็ดสูงสุด**

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (analysis of variance) ของจำนวนวันเฉลี่ยที่ข้าวสะสมน้ำหนักแห้งเมล็ดสูงสุด (ตารางที่ 7) พบว่าวันที่ข้าวมีน้ำหนักแห้งเมล็ดสะสมสูงสุดในแต่ละตำแหน่งของเมล็ดภายในรวงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยเมล็ดข้าวบริเวณโคนรวงใช้ระยะเวลาการสะสมน้ำหนักแห้งมีค่าโดยเฉลี่ยเท่ากับ 30 วันหลังออกดอก เมล็ดข้าวบริเวณกลางรวงใช้ระยะเวลาการสะสมน้ำหนักแห้งมีค่าโดยเฉลี่ยเท่ากับ 28 วันหลังออกดอก และเมล็ดข้าวที่อยู่บริเวณปลายรวงใช้ระยะเวลาการสะสมน้ำหนักแห้งมีค่าโดยเฉลี่ยเท่ากับ 26 วันหลังออกดอก (ตารางที่ 8) นอกจากนี้ผลการทดลองพบว่าการพ่นสารเคมีไม่มีผลต่อจำนวนวันเฉลี่ยที่ข้าวสะสมน้ำหนักแห้งเมล็ดสูงสุด (ตารางที่ 7)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

**ตารางที่ 7** ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนการพัฒนารวงข้าวภายใต้การพ่นสารเคมีและการแบ่งเมล็ดตามตำแหน่งภายในรวงที่มีรูปแบบการปลูกแบบนาหว่าน

| แหล่งความแปรปรวน | จำนวนวันเฉลี่ยที่ข้าวสะสมน้ำหนักแห้งเมล็ดสูงสุด | น้ำหนักแห้งเมล็ดสะสมสูงสุด | อัตราการสะสมน้ำหนักแห้งเมล็ดเฉลี่ย | อัตราการสะสมน้ำหนักแห้งสูงสุด |
|---|---|---|---|---|
| S | ns | ns | ns | * |
| P | * | ns | ** | ns |
| SxP | ns | ns | ns | * |
| CV% | 10.33 | 15.88 | 10.59 | 23.43 |

S = การพ่นสารเคมี P = ตำแหน่งของเมล็ดภายในรวง

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

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

**ตารางที่ 8** จำนวนวันเฉลี่ยที่ข้าวสะสมน้ำหนักแห้งเมล็ดสูงสุดในแต่ละส่วนรวง

| ตำแหน่งของเมล็ดภายในรวง | จำนวนวันเฉลี่ยที่ข้าวสะสมน้ำหนักแห้งเมล็ดสูงสุด (วันหลังออกดอก) |
|---|---|
| ปลายรวง | 26.58b |
| กลางรวง | 28.33ab |
| โคนรวง | 30.33a |

LSD (0.05) = 2.54

**น้ำหนักแห้งของเมล็ดสะสมสูงสุด**

จากผลวิเคราะห์ทางสถิติ (analysis of variance) ของน้ำหนักแห้งเมล็ดในแต่ละตำแหน่งของเมล็ดภายในรวง (ตารางที่ 7) ไม่พบว่ามีความแตกต่างกันระหว่างการพ่นสารเคมี ตำแหน่งของเมล็ดภายในรวง ตลอดจนอิทธิพลร่วมกันของการพ่นสารเคมีและตำแหน่งของเมล็ดภายในรวงของ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

น้ำหนักแห้งเมล็ด ซึ่งโดยเฉลี่ยแล้วข้าวมีน้ำหนักแห้งเมล็ดสูงสุดเท่ากับ 1.52 กรัมต่อน้ำหนักแห้ง 50 เมล็ด

**อัตราการสะสมน้ำหนักแห้งเมล็ดเฉลี่ย**

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (analysis of variance) ของอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งเมล็ดเฉลี่ย (ตารางที่ 7) พบว่าอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งเมล็ดเฉลี่ยในแต่ละตำแหน่งของเมล็ดภายในรวงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p \leq 0.01$) โดยเมล็ดข้าวบริเวณส่วนปลายรวงมีอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งเฉลี่ยเท่ากับ 0.05 กรัมต่อวัน ในขณะที่เมล็ดข้าวบริเวณโคนรวงและกลางรวงมีอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งเฉลี่ยที่ไม่แตกต่างทางสถิติคือเฉลี่ยเท่ากับ 0.04 กรัมต่อวัน (ตารางที่ 9) ผลการทดลองพบว่าการพ่นสารเคมีไม่มีผลต่ออัตราการสะสมน้ำหนักแห้งเมล็ดเฉลี่ย

**ตารางที่ 9** อัตราการสะสมน้ำหนักแห้งเมล็ดเฉลี่ยในแต่ละส่วนรวง

| ตำแหน่งของเมล็ดภายในรวง | อัตราการสะสมน้ำหนักแห้งเมล็ดเฉลี่ย (กรัมต่อวัน) |
|---|---|
| ปลายรวง | 0.05a |
| กลางรวง | 0.04b |
| โคนรวง | 0.04ab |

LSD (0.05) = 0.0043

**อัตราการสะสมน้ำหนักแห้งเมล็ดสูงสุด**

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (analysis of variance) ของอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งเมล็ดสูงสุด (ตารางที่ 7) พบว่ามีปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างการพ่นสารเคมีและตำแหน่งของเมล็ดภายในรวง ($p<0.05$) กล่าวคือเมล็ดข้าวส่วนปลายรวงมีอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งเมล็ดสูงกว่าเมล็ดส่วนโคนรวง ภายใต้การพ่นสารไดเมทธิพีน และที่ไม่มีการพ่นสารใด ซึ่งเมล็ดข้าวส่วนปลายรวงที่ได้รับการพ่นสารไดเมทธิพีนมีอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งเมล็ดสูงสุดเฉลี่ยเท่ากับ 0.1

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

กรัมต่อรวงต่อวัน ในขณะที่เมล็ดข้าวส่วนโคนรวงที่ได้รับการพ่นไดเมทธิพีนมีอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งเมล็ดสูงสุดเฉลี่ยเท่ากับ 0.05 กรัมต่อรวงต่อวัน (ตารางที่ 10)

**ตารางที่ 10** อัตราการสะสมน้ำหนักเมล็ดสูงสุดภายใต้การพ่นสารเคมีและตำแหน่งของเมล็ดภายในรวงต่างกัน

| สารเคมี | อัตราการสะสมน้ำหนักแห้งเมล็ดสูงสุด (กรัมต่อรวงต่อวัน) | | เฉลี่ย |
|---|---|---|---|
| | ปลายรวง | โคนรวง | |
| **ไม่พ่นสาร** | 0.1083 | 0.0580 | **0.0831** |
| **โพแทสเซียมไอโอไดด์** | 0.0677 | 0.0750 | **0.0713** |
| **จิบเบอเรลลิน** | 0.0663 | 0.0897 | **0.0780** |
| **ไดเมทธิพีน** | 0.1083 | 0.0587 | **0.0835** |
| **เฉลี่ย** | **0.0876** | **0.0703** | |

LSD (0.05) การพ่นสาร X ตำแหน่งของเมล็ดภายในรวง = 0.0261

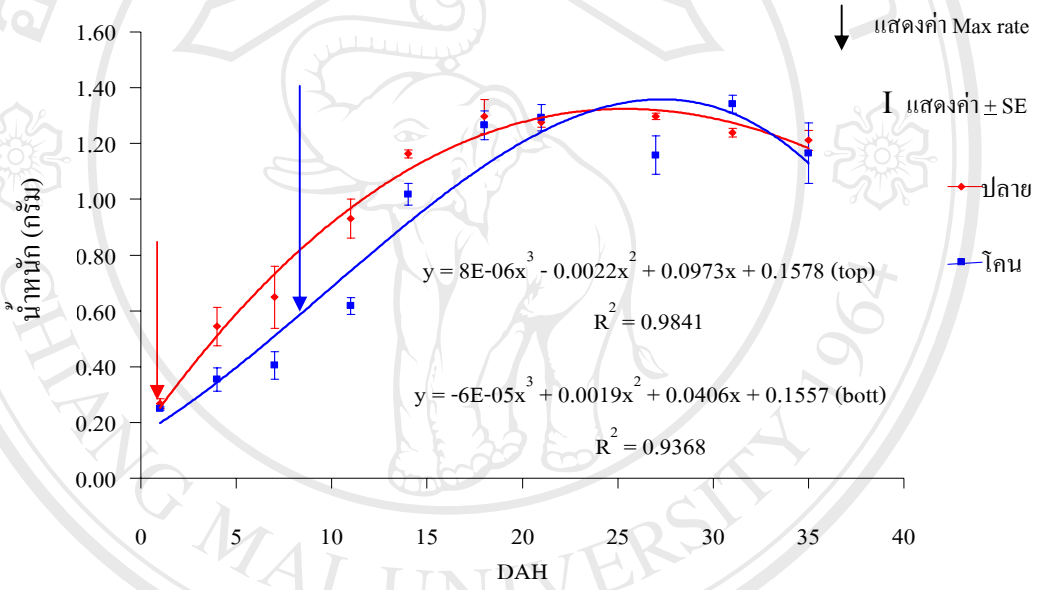
**2. การสะสมน้ำหนักแห้งและความชื้นของเมล็ดเปรียบเทียบระหว่างบริเวณปลายและโคนรวง**

**2.1 การสะสมน้ำหนักแห้งและความแตกต่างของน้ำหนักแห้งเมล็ดส่วนปลายและโคนรวงของข้าวที่ไม่พ่นสารใด**

จากการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักเมล็ดข้าวบริเวณปลายและโคนรวงที่ไม่มีการพ่นสารทั้งรูปแบบการปลูกแบบนาดำ (ภาพที่ 3) และนาหว่าน (ภาพที่ 4) พบว่าทั้งการปลูกแบบนาดำและนาหว่าน การสะสมน้ำหนักแห้งของข้าวบริเวณปลายรวงเกิดขึ้นได้เร็ว โดยสังเกตจากเมล็ดข้าวส่วนปลายรวงมีน้ำหนักแห้งสูงกว่าน้ำหนักแห้งส่วนโคนรวงและเมื่อถึงระยะ 20 วันหลังออกรวงน้ำหนักแห้งของเมล็ดส่วนโคนรวงจึงเริ่มมีค่าใกล้เคียงกับน้ำหนักแห้งส่วนปลายรวงส่วนในรูปแบบการปลูกแบบนาหว่านมีความแตกต่างของน้ำหนักแห้งส่วนปลายและโคนรวงใกล้เคียงกันที่ 25 วันหลังออกรวง และเมื่อนำค่าน้ำหนักแห้งของส่วนปลายและโคนรวงหาค่าความแตกต่างพบว่าทั้งรูปแบบการปลูกแบบนาดำและนาหว่าน มีรูปแบบของความแตกต่างของน้ำหนักรวงส่วนปลายและส่วนโคนคล้ายคลึงกันและมีความแตกต่างกันของน้ำหนักส่วนปลายและส่วนโคนรวง

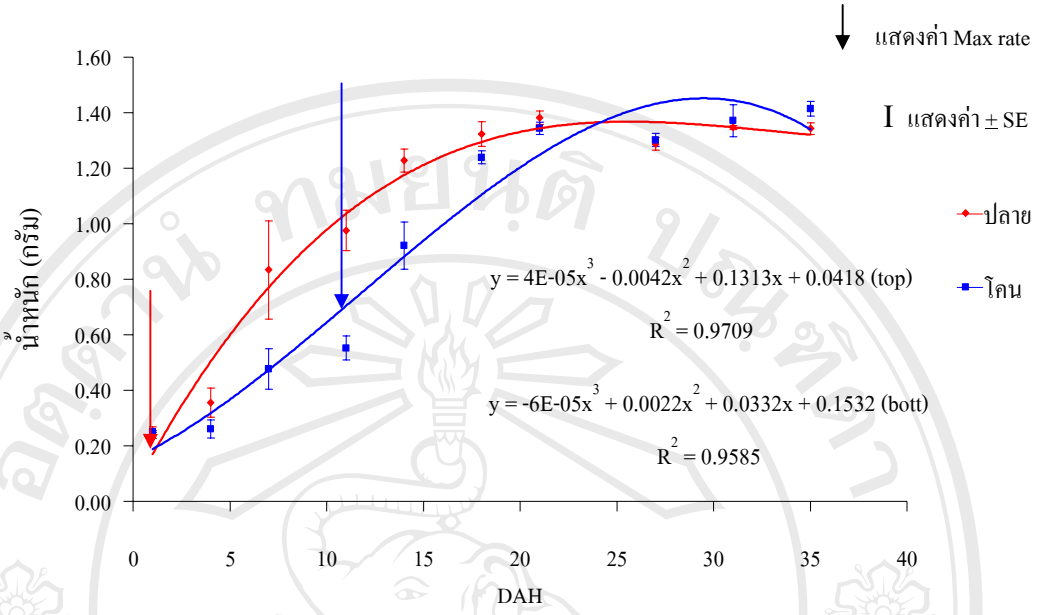
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

น้อยลงในระยะ 20 วันหลังออกรวง จากการสังเกตความแปรปรวนพบว่ารูปแบบการปลูกแบบนาดำมีความแปรปรวนน้อยที่สุดที่ประมาณ 20 วันหลังออกรวง (ภาพที่ 5) และรูปแบบการปลูกแบบนาหว่านมีความแปรปรวนน้อยที่สุดที่ประมาณ 25 วันหลังออกรวง (ภาพที่ 6) นอกจากนี้ยังพบว่าทั้งสองรูปแบบการปลูกมีความแตกต่างกันของน้ำหนักแห้งเมล็ดข้าวที่ 11 วันหลังออกรวงเท่ากัน แต่รูปแบบการปลูกแบบนาหว่านมีความแตกต่างของน้ำหนักแห้งส่วนปลายและโคนรวงสูงสุดเท่ากับ 0.42 กรัม ส่วนรูปแบบการปลูกแบบนาดำมีความแตกต่างของน้ำหนักแห้งส่วนปลายและโคนรวงสูงสุดเท่ากับ 0.31 กรัม

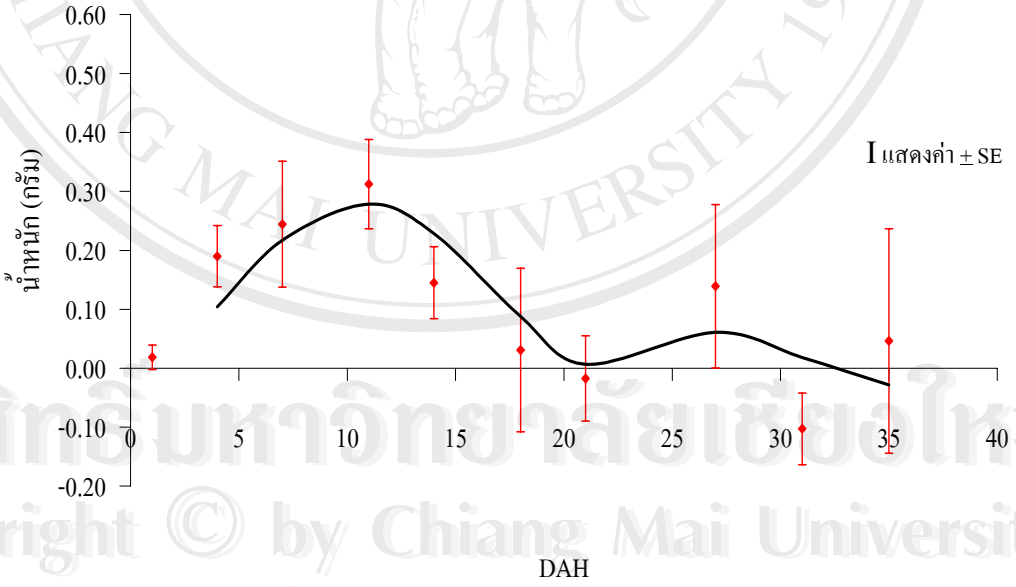



**ภาพที่ 3** แสดงน้ำหนักของเมล็ดข้าวบริเวณส่วนปลายและโคนรวงรูปแบบการปลูกแบบนาดำที่ไม่มีการพ่นสารใด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

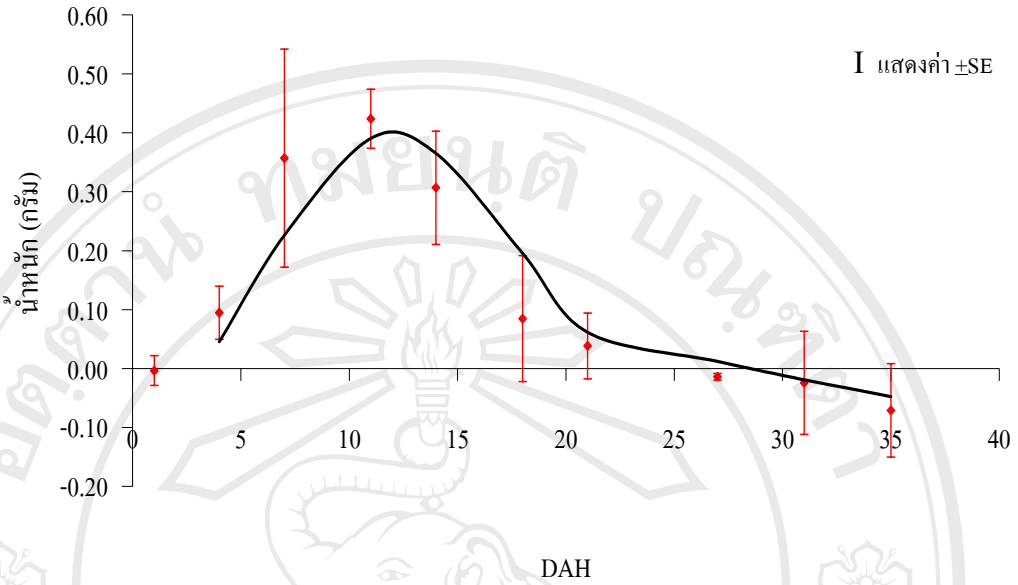



**ภาพที่ 4** แสดงน้ำหนักของเมล็ดข้าวบริเวณส่วนปลายและโคนรวงรูปแบบการปลูกแบบนาหว่านที่ไม่มีการพ่นสารใด




**ภาพที่ 5** แสดงความแตกต่างของน้ำหนักแห้งเมล็ดระหว่างปลายและโคนรวงรูปแบบการปลูกแบบนาดำที่ไม่มีการพ่นสาร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

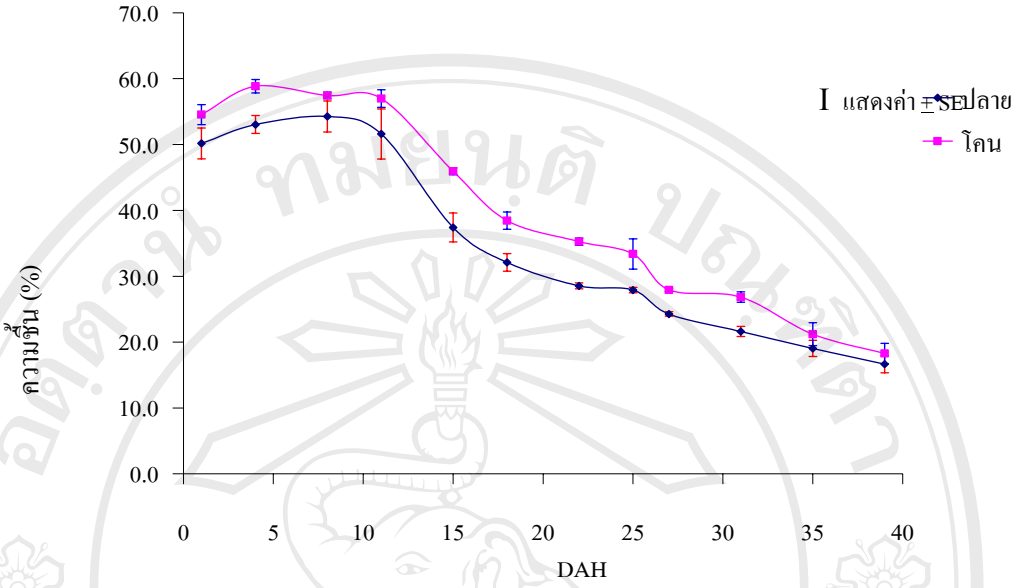



**ภาพที่ 6** แสดงความแตกต่างของน้ำหนักแห้งเมล็ดระหว่างปลายและโคนรวงรูปแบบการปลูกแบบนาหว่านที่ไม่มีการพ่นสาร

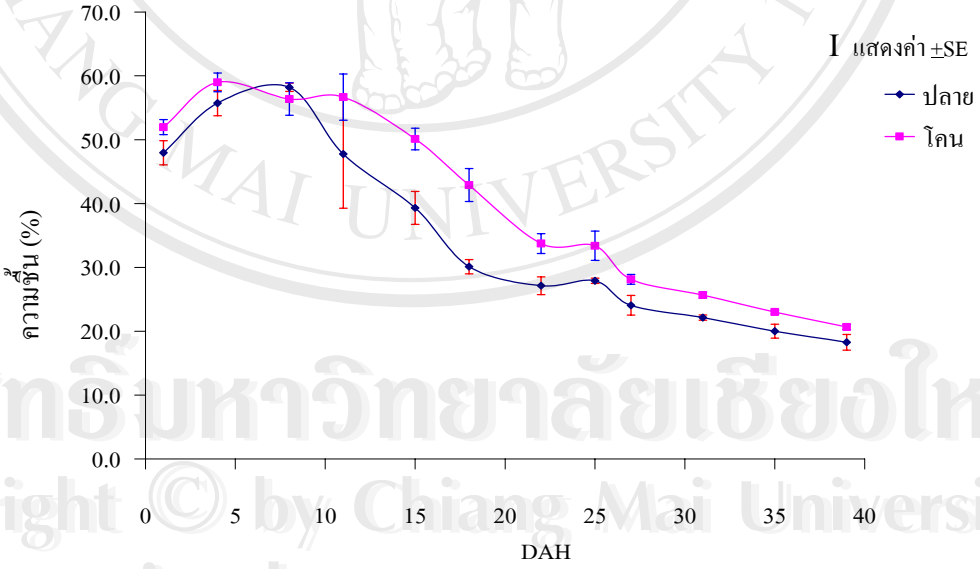
### 2.2 เปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ดภายในรวงและความแตกต่างของเปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ดในส่วนปลายและโคนรวงของข้าวที่ไม่พ่นสาร

จากการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงเปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ดภายในรวง พบว่าทั้งในรูปแบบการปลูกแบบนาดำ (ภาพที่ 7) และนาหว่าน (ภาพที่ 8) เปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ดข้าวส่วนโคนรวงมีค่าสูงกว่าเมล็ดส่วนปลายรวง และเมื่อนำมาหาค่าความแตกต่างของเปอร์เซ็นต์ความชื้นเมล็ดระหว่างส่วนปลายและโคนรวง พบว่ารูปแบบการปลูกแบบนาดำมีความแตกต่างของเปอร์เซ็นต์ความชื้นเมล็ดสูงมากกว่ารูปแบบการปลูกแบบนาหว่านทุกระยะของการพัฒนาตลอดระยะเวลา 40 วันหลังออกรวง (ภาพที่ 9) แต่ในรูปแบบการปลูกแบบนาหว่านพบว่ามีความแตกต่างของเปอร์เซ็นต์ความชื้นเมล็ดที่ช่วงเวลา 5 – 25 วันหลังออกรวง (ภาพที่ 10) หลังจากนั้นจึงพบว่ามีความแตกต่างของความชื้นเมล็ดลดลง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

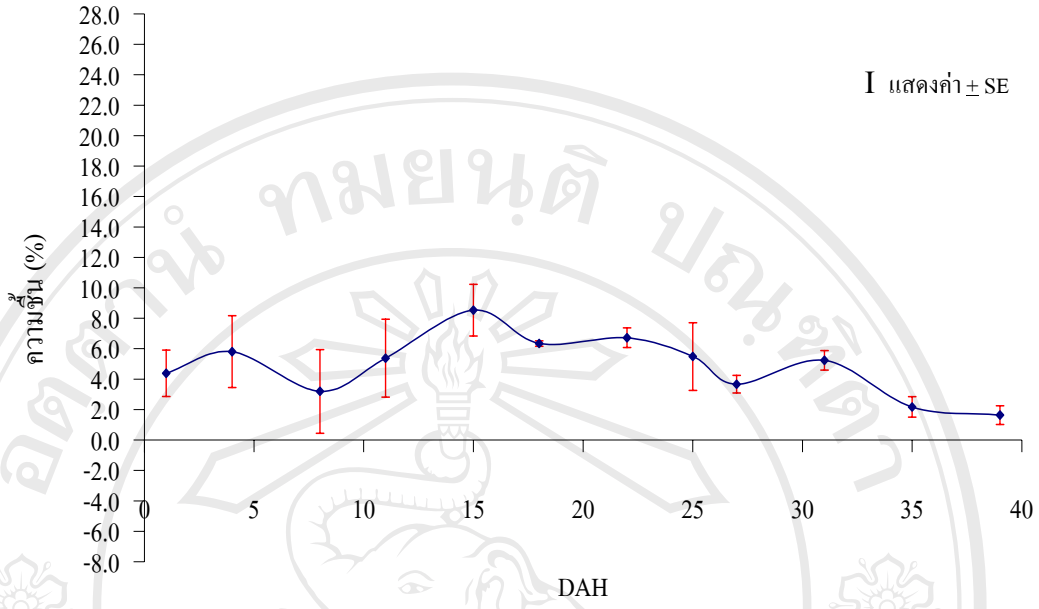



**ภาพที่ 7** แสดงเปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ดข้าวบริเวณส่วนปลายและโคนรวงรูปแบบการปลูกแบบนาดำที่ไม่มีการพ่นสาร

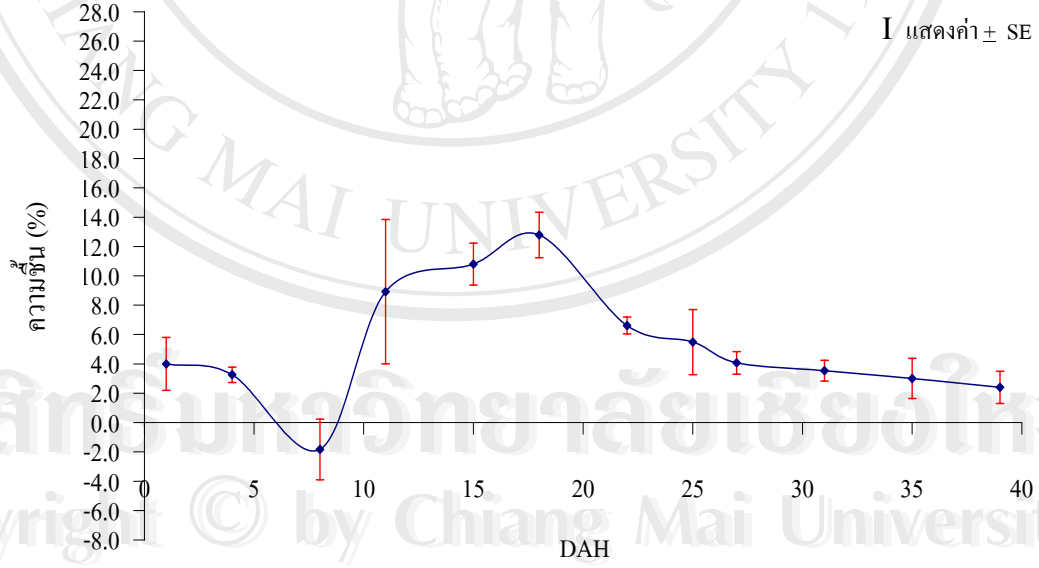



**ภาพที่ 8** แสดงเปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ดข้าวบริเวณส่วนปลายและโคนรวงรูปแบบการปลูกแบบนาหว่านที่ไม่มีการพ่นสาร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved




**ภาพที่ 9** แสดงความแตกต่างของเปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ดข้าวระหว่างส่วนปลายและโคนรวงรูปแบบการปลูกแบบนาดำที่ไม่มีการพ่นสาร



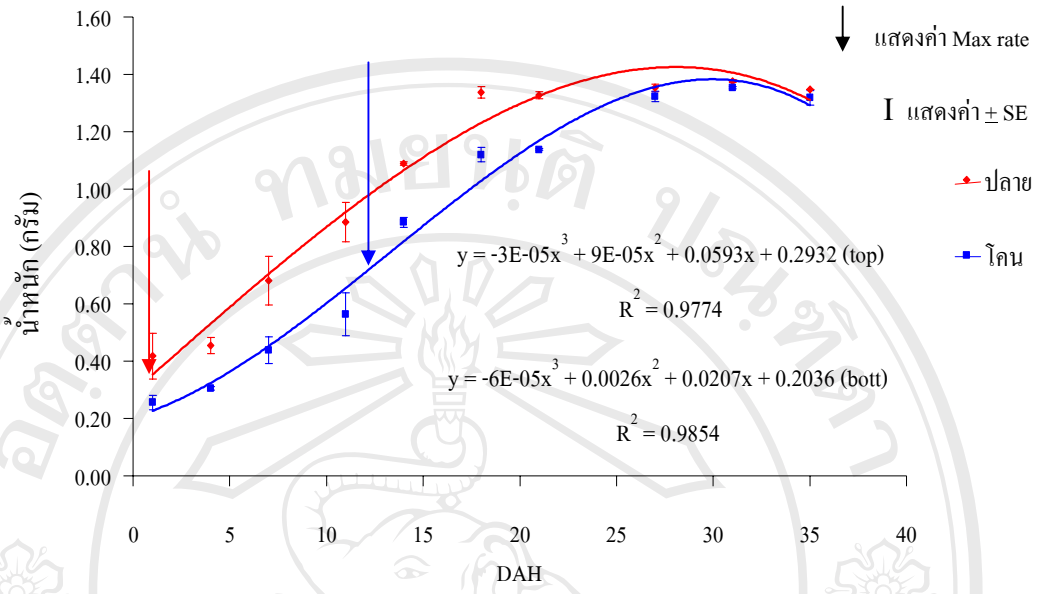

**ภาพที่ 10** แสดงความแตกต่างของเปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ดข้าวระหว่างส่วนปลายและโคนรวงรูปแบบการปลูกแบบนาหว่านที่ไม่มีการพ่นสาร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

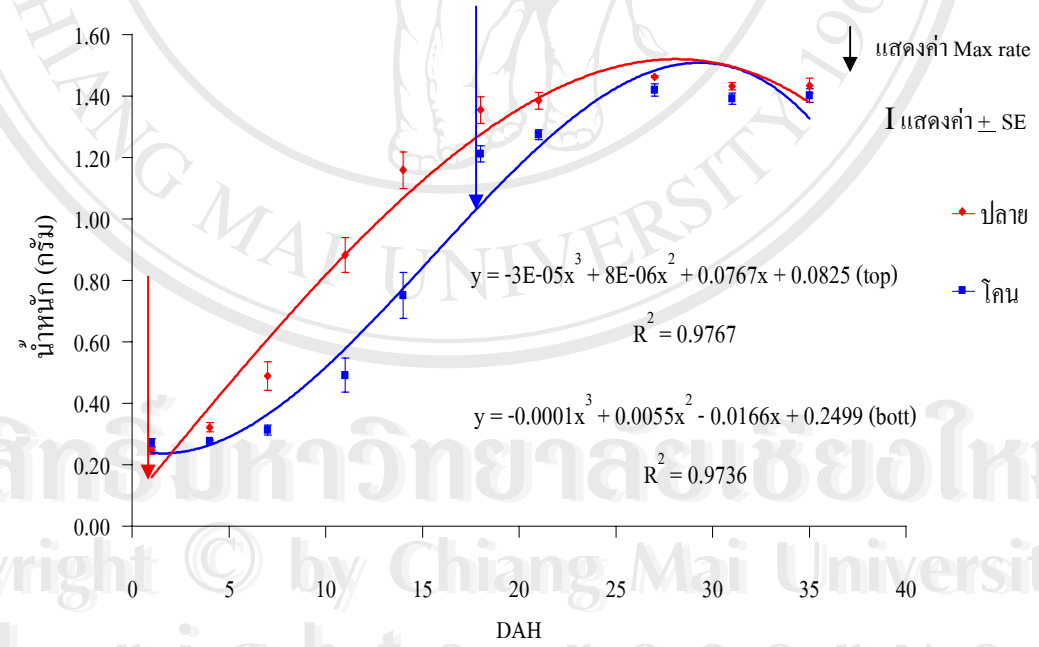
**2.3 การสะสมน้ำหนักแห้งและความแตกต่างของน้ำหนักแห้งเมล็ดส่วนปลายและโคนรวงของข้าวที่ได้รับการพ่นสารโพแทสเซียมไอโอไดด์**

จากการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักเมล็ดข้าวบริเวณปลายและโคนรวงภายใต้การพ่นสารโพแทสเซียมไอโอไดด์ให้แก่ข้าว พบว่ามีผลต่อความแตกต่างของน้ำหนักเมล็ดบริเวณปลายและโคนรวงเมื่อเปรียบเทียบระหว่างรูปแบบการปลูกแบบนาดำและนาหว่าน โดยข้าวที่ปลูกในรูปแบบนาดำมีความแตกต่างกันของน้ำหนักเมล็ดส่วนปลายและโคนรวง จนกระทั่ง 27 วันหลังออกรวงความแตกต่างของน้ำหนักเมล็ดจึงเริ่มลดลง (ภาพที่ 11) ส่วนรูปแบบการปลูกแบบนาหว่านระยะ 5 วันแรกหลังการออกรวง น้ำหนักเมล็ดส่วนปลายและโคนรวงไม่แตกต่างกันมากนัก (ภาพที่ 12) จากนั้นพบว่าเมล็ดส่วนปลายรวงมีการเพิ่มน้ำหนักขึ้นอย่างรวดเร็ว มากกว่าเมล็ดส่วนโคนรวง และมีน้ำหนักเมล็ดส่วนปลายและโคนรวงใกล้เคียงกันอีกครั้งที่ 25 วันหลังออกรวง และเมื่อนำค่าน้ำหนักแห้งเมล็ดของส่วนปลายและโคนรวงหาค่าความแตกต่าง พบว่ารูปแบบการปลูกแบบนาดำ (ภาพที่ 13) มีความแตกต่างของการสะสมน้ำหนักเมล็ดระหว่างส่วนปลายและโคนรวงน้อยกว่ารูปแบบการปลูกแบบนาหว่านและมีค่าความแตกต่างน้อยลงที่ 30 วันหลังออกรวง ส่วนในรูปแบบการปลูกแบบนาหว่าน (ภาพที่ 14) พบว่าตั้งแต่ 5 – 20 วันหลังออกรวง มีความแตกต่างของการสะสมน้ำหนักเมล็ดระหว่างส่วนปลายและโคนรวงเกิดขึ้นมาก และหลังจาก 20 วันหลังออกรวง พบว่าการสะสมน้ำหนักเมล็ดของรวงส่วนปลายและโคนรวงมีความแตกต่างลดลง นอกจากนี้ยังพบว่าความแตกต่างของน้ำหนักแห้งเมล็ดระหว่างส่วนปลายและโคนรวงของรูปแบบการปลูกแบบนาดำมีค่าสูงสุดเท่ากับ 0.32 กรัมที่ 11 วันหลังออกรวง ส่วนข้าวที่มีรูปแบบการปลูกแบบนาหว่าน พบว่ามีความแตกต่างของน้ำหนักแห้งระหว่างส่วนปลายและโคนรวงสูงสุดเท่ากับ 0.41 กรัมที่ 14 วันหลังออกรวง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

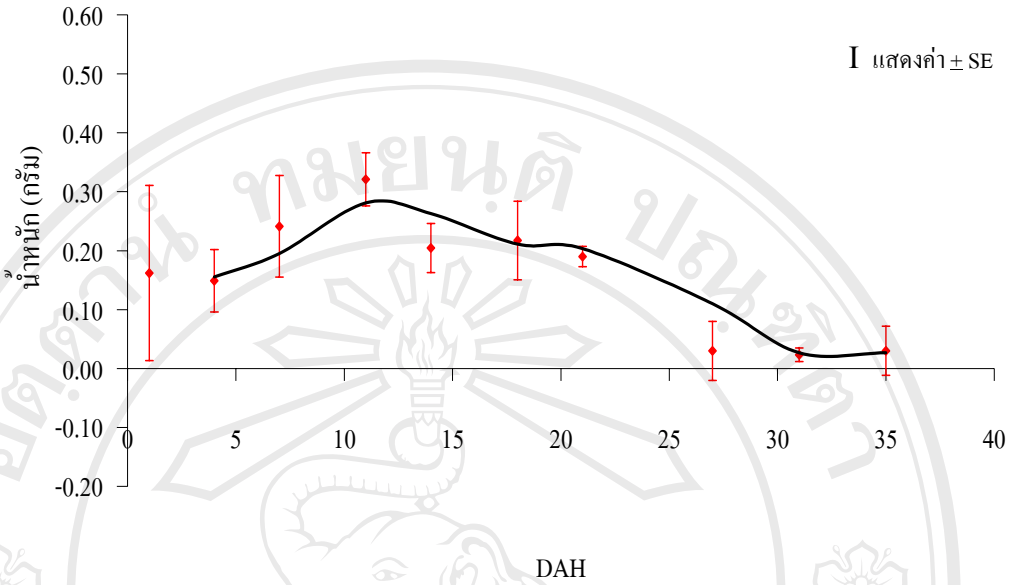



**ภาพที่ 11** แสดงน้ำหนักของเมล็ดข้าวบริเวณส่วนปลายและโคนรวงรูปแบบการปลูกแบบนาดำภายใต้การพ่นสารโพแทสเซียมไอโอไดด์

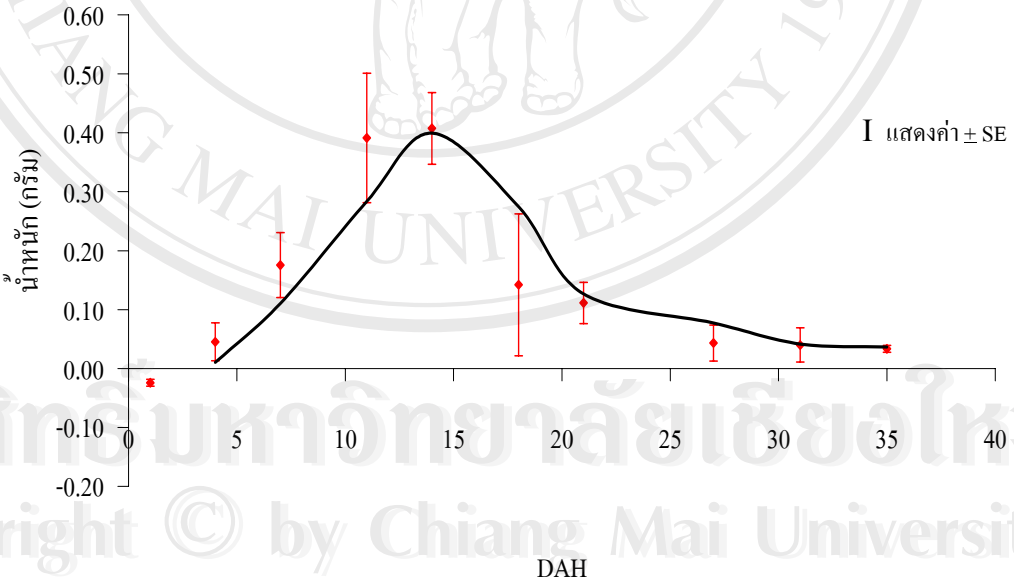



**ภาพที่ 12** แสดงน้ำหนักของเมล็ดข้าวบริเวณส่วนปลายและโคนรวงรูปแบบการปลูกแบบนาหว่านภายใต้การพ่นสารโพแทสเซียมไอโอไดด์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved




**ภาพที่ 13** แสดงความแตกต่างของน้ำหนักแห้งเมล็ดระหว่างปลายและโคนรวงรูปแบบนาดำภายใต้การพ่นสารโพแทสเซียมไอโอไดด์

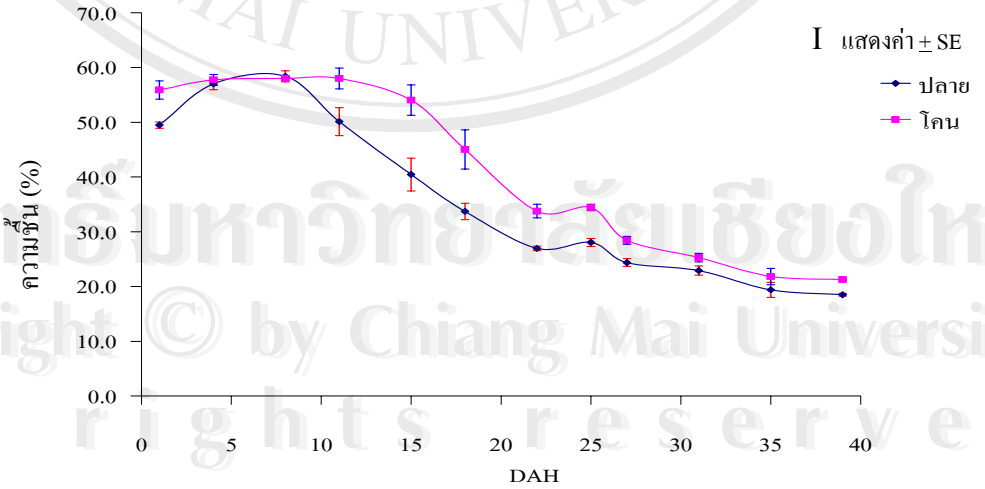



**ภาพที่ 14** แสดงความแตกต่างของน้ำหนักแห้งเมล็ดระหว่างปลายและโคนรวงรูปแบบนาหว่านภายใต้การพ่นสารโพแทสเซียมไอโอไดด์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

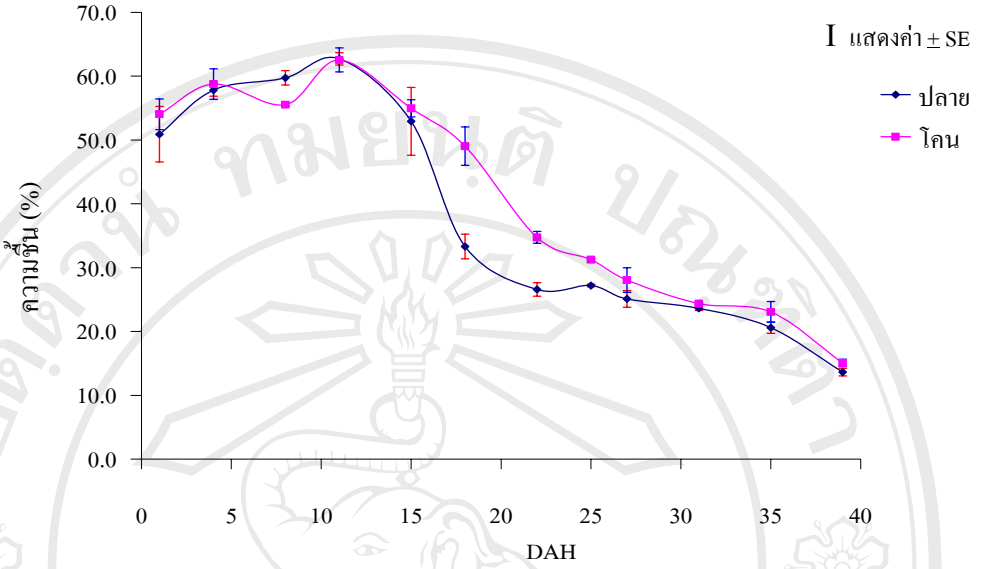
**2.4 เปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ดภายในรวงและความแตกต่างของเปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ดส่วนปลายและโคนรวงภายใต้การพ่นสารโพแทสเซียมไอโอไดด์**

จากการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของเปอร์เซ็นต์ความชื้นเมล็ดภายในรวง พบว่าทั้งรูปแบบนาดำและนาหว่านมีรูปแบบของเปอร์เซ็นต์ความชื้นเมล็ดคล้ายคลึงกัน ซึ่งในรูปแบบการปลูกแบบนาดำ (ภาพที่ 15) พบว่ามีเปอร์เซ็นต์ความชื้นความแตกต่างกันตลอด 40 วันหลังออกรวง ต่างจากรูปแบบการปลูกแบบนาหว่าน (ภาพที่ 16) ซึ่งพบว่าตั้งแต่ 1 – 15 วันหลังออกรวง เปอร์เซ็นต์ความชื้นเมล็ดมีค่าใกล้เคียงกันมากแต่หลังจาก 15 – 27 วันหลังออกรวงพบว่ามีเปอร์เซ็นต์ความชื้นมีความแตกต่างกันมาก แต่พบว่าที่ระยะ 30 วันหลังออกรวงความแตกต่างของเปอร์เซ็นต์ความชื้นเมล็ดระหว่างส่วนปลายและโคนรวงมีค่าใกล้เคียงกัน และเมื่อนำมาหาค่าความแตกต่างของเปอร์เซ็นต์ความชื้นเมล็ดระหว่างส่วนปลายและโคนรวง พบว่ารูปแบบการปลูกแบบนาดำ (ภาพที่ 17) มีความแตกต่างของเปอร์เซ็นต์ความชื้นเมล็ดระหว่างส่วนปลายและโคนรวงค่อนข้างยาวนานกว่ารูปแบบการปลูกแบบนาหว่าน กล่าวคือช่วงระยะเวลา 10 – 25 วันหลังออกรวง พบความแตกต่างของเปอร์เซ็นต์ความชื้นเมล็ดระหว่างส่วนปลายและโคนรวง และเริ่มมีค่าใกล้เคียงกันหลังระยะ 25 วันหลังออกรวง ส่วนรูปแบบการปลูกแบบนาหว่าน (ภาพที่ 18) พบความแตกต่างของเปอร์เซ็นต์ความชื้นเมล็ดในช่วง 15 – 25 วันหลังออกรวง ซึ่งมีระยะความแตกต่างสั้นกว่ารูปแบบการปลูกแบบนาดำ

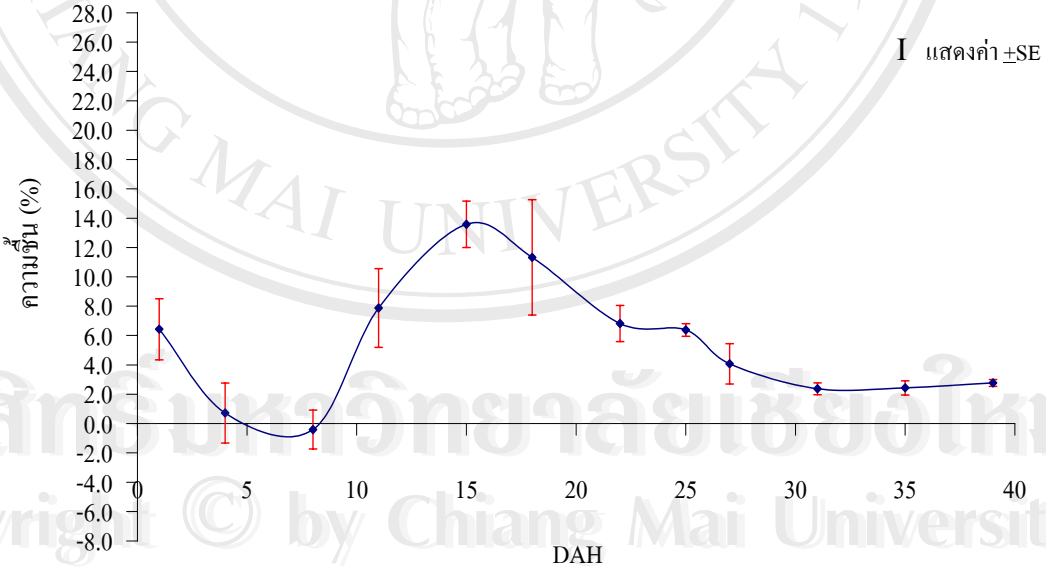



**ภาพที่ 15** แสดงเปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ดข้าวบริเวณส่วนปลายและโคนรวงรูปแบบการปลูกแบบนาดำภายใต้การพ่นสารโพแทสเซียมไอโอไดด์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

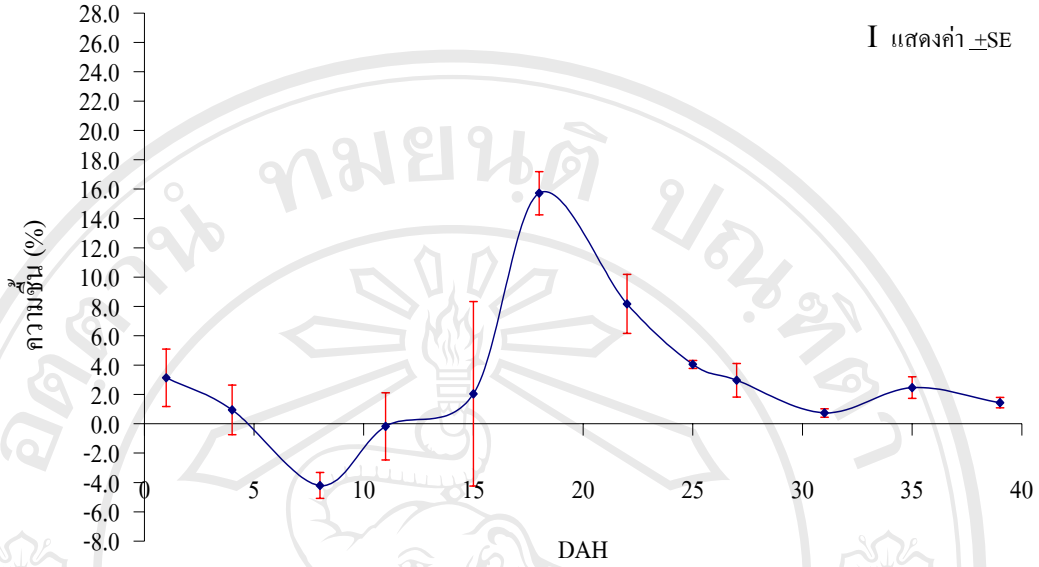



**ภาพที่ 16** แสดงเปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ดข้าวบริเวณส่วนปลายและโคนรวงรูปแบบการปลูกแบบนาหว่านภายใต้การพ่นสารโพแทสเซียมไอโอไดด์




**ภาพที่ 17** แสดงความแตกต่างของเปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ดข้าวระหว่างส่วนปลายและโคนรวงรูปแบบการปลูกแบบนาดำภายใต้การพ่นสารโพแทสเซียมไอโอไดด์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



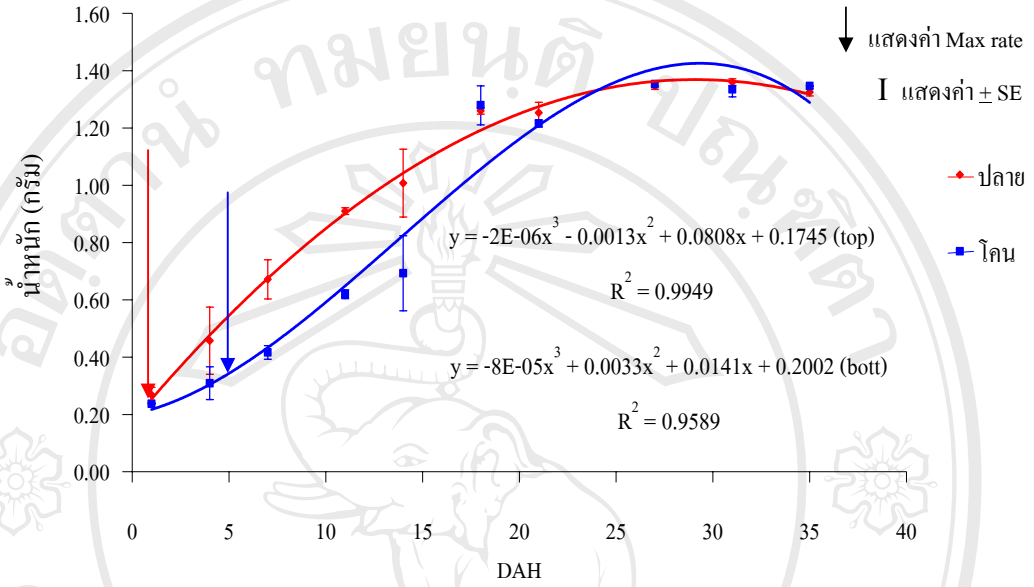

**ภาพที่ 18** แสดงความแตกต่างของเปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ดข้าวระหว่างส่วนปลายและโคนรวง รูปแบบการปลูกแบบนาหว่านภายใต้การพ่นสารโพแทสเซียมไอโอไดด์

### 2.5 การสะสมน้ำหนักแห้งและความแตกต่างของน้ำหนักแห้งเมล็ดส่วนปลายและโคนรวงของข้าวที่ได้รับการพ่นสารจิบเบอเรลลิน

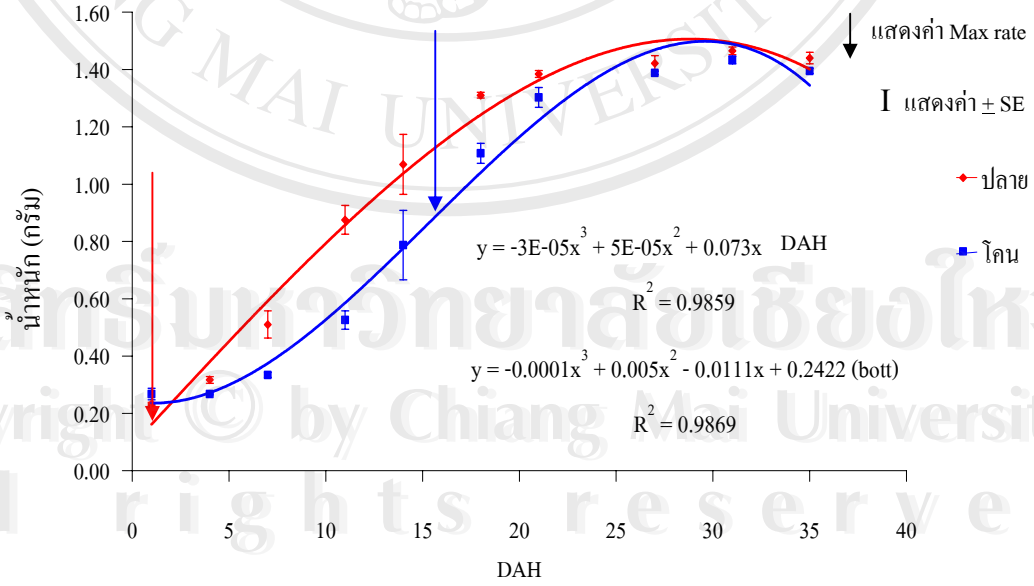
จากการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักเมล็ดข้าวบริเวณปลายและโคนรวงภายใต้การพ่นจิบเบอเรลลิน พบว่าการปลูกรูปแบบนาดำ (ภาพที่ 19) มีความแตกต่างของน้ำหนักเมล็ดส่วนปลายและโคนรวง จนถึง 20 วันหลังออกรวง พบว่าน้ำหนักเมล็ดส่วนปลายและโคนรวงมีค่าใกล้เคียงกันมาก ส่วนรูปแบบการปลูกแบบนาหว่าน (ภาพที่ 20) พบว่าในช่วงระยะ 5 – 25 วันหลังออกรวง น้ำหนักเมล็ดส่วนปลายและโคนรวงมีความแตกต่างกันที่สังเกตเห็นได้ชัดเจน และหลังจาก 27 วันหลังออกรวงจึงมีน้ำหนักเมล็ดใกล้เคียงกัน และเมื่อนำน้ำหนักเมล็ดส่วนปลายและโคนรวงมาหาค่าความแตกต่าง ในรูปแบบการปลูกแบบนาดำ (ภาพที่ 21) พบว่าที่ 20 วันหลังออกรวงน้ำหนักเมล็ดส่วนปลายและโคนรวงมีความใกล้เคียงกันมาก และพบว่ามีความแตกต่างของน้ำหนักแห้งเมล็ดของส่วนปลายและโคนรวงสูงสุดเท่ากับ 0.31 กรัมที่ 14 วันหลังออกรวง ส่วนในรูปแบบการปลูกแบบนาหว่าน (ภาพที่ 22) มีช่วงความแตกต่างของน้ำหนักเมล็ดส่วนปลายและโคนรวงยาวนานกว่า โดยใช้ช่วงเวลาตั้งแต่ 5 – 27 วันหลังออกรวง น้ำหนักเมล็ดส่วนปลายและโคนรวง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

จึงค่อนข้างใกล้เคียงกัน และพบว่ามีความแตกต่างของน้ำหนักแห้งเมล็ดส่วนปลายและโคนรวงสูงสุดเท่ากับ 0.35 กรัมที่ 11 วันหลังออกรวง

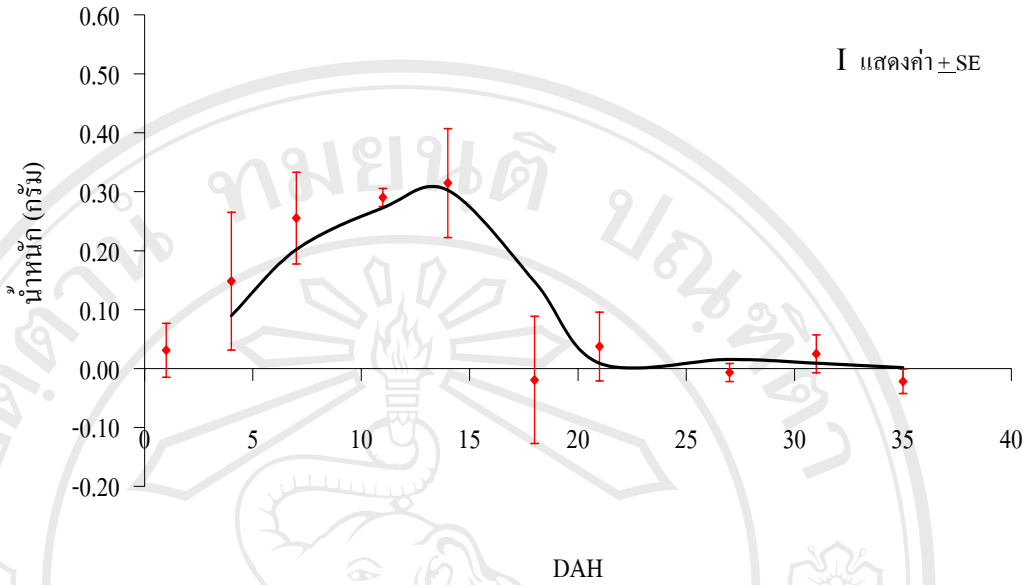



**ภาพที่ 19** แสดงน้ำหนักของเมล็ดข้าวบริเวณส่วนปลายและโคนรวงรูปแบบการปลูกแบบนาดำภายใต้การพ่นสารจิบเบอเรลลิน

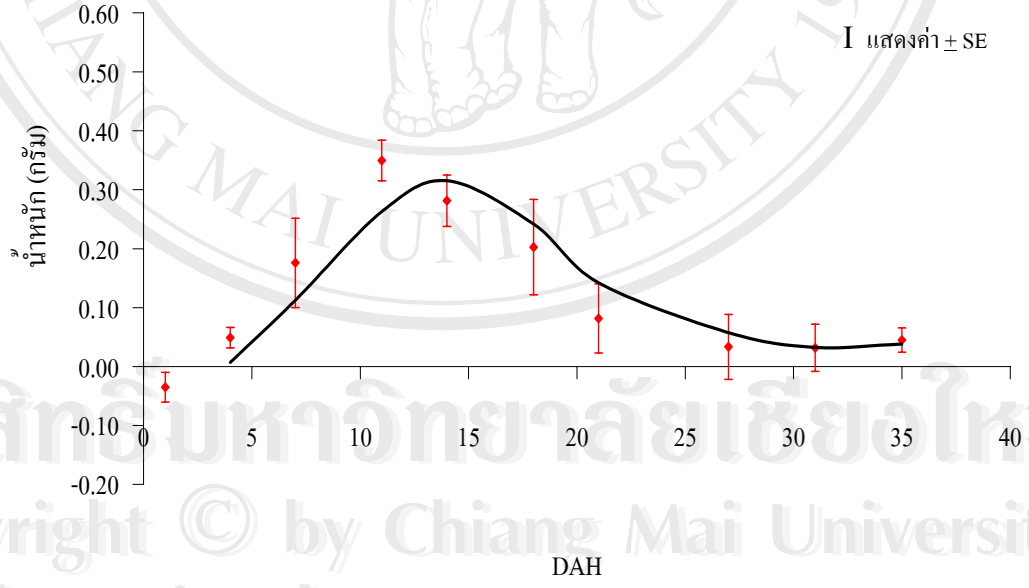



**ภาพที่ 20** แสดงน้ำหนักของเมล็ดข้าวบริเวณส่วนปลายและโคนรวงรูปแบบการปลูกแบบนาหว่านภายใต้การพ่นสารจิบเบอเรลลิน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved




**ภาพที่ 21** แสดงความแตกต่างของน้ำหนักแห้งเมล็ดระหว่างปลายและโคนรวงรูปแบบการปลูกแบบนาดำภายใต้การพ่นสารจิบเบอเรลลิน

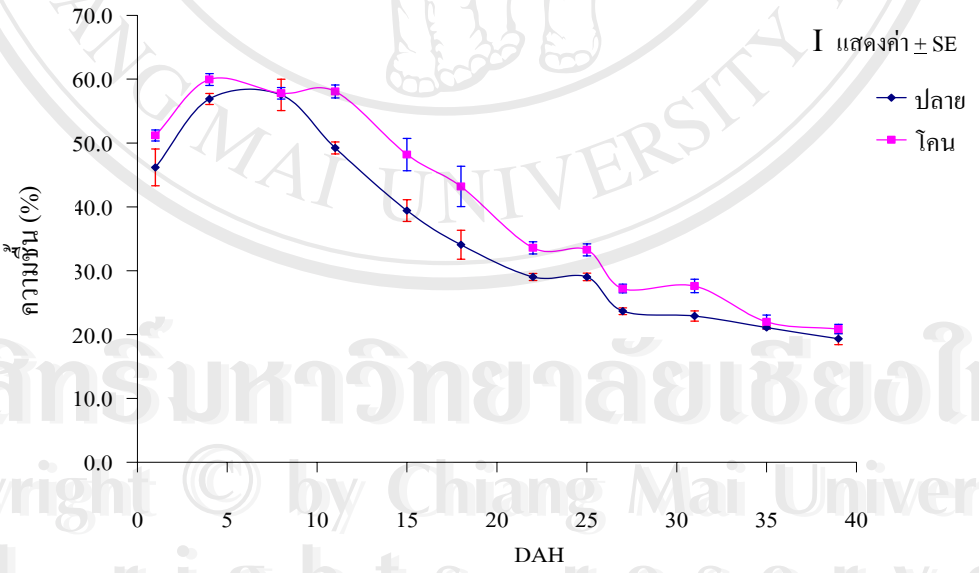



**ภาพที่ 22** แสดงความแตกต่างของน้ำหนักแห้งเมล็ดระหว่างปลายและโคนรวงรูปแบบการปลูกแบบนาหว่านภายใต้การพ่นสารจิบเบอเรลลิน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

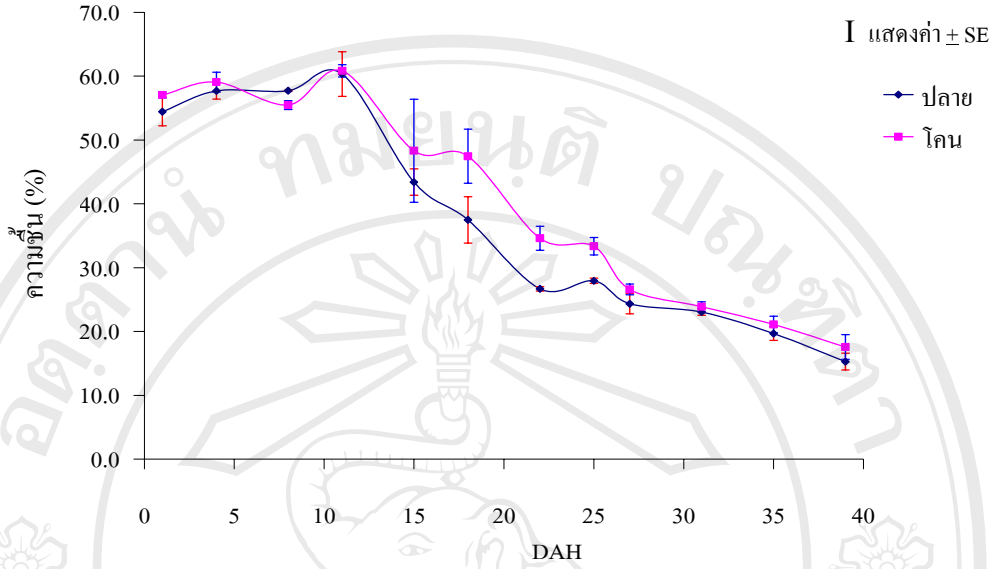
**2.6 เปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ดภายในรวงและความแตกต่างของเปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ดส่วนปลายและโคนรวงภายใต้การพ่นสารจิบเบอเรลลิน**

จากการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของเปอร์เซ็นต์ความชื้นเมล็ดภายในรวง พบว่าในรูปแบบการปลูกแบบนาดำ (ภาพที่ 23) เมล็ดข้าวมีเปอร์เซ็นต์ความชื้นที่ต่างกันทุกระยะและพบว่ามีเปอร์เซ็นต์ความชื้นเมล็ดใกล้เคียงกันที่ 35 วันหลังออกรวง แต่พบว่าในรูปแบบการปลูกแบบนาหว่าน (ภาพที่ 24) เปอร์เซ็นต์ความชื้นเมล็ดมีความใกล้เคียงกันมากกว่าแต่มีช่วงเวลา 15 – 25 วันหลังออกรวงที่มีเปอร์เซ็นต์ความชื้นเมล็ดส่วนปลายและโคนรวงต่างกัน และที่ 27 วันหลังออกรวงจึงมีค่าใกล้เคียงกันอีกครั้ง และเมื่อนำค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้นเมล็ดหาความแตกต่าง พบว่ารูปแบบการปลูกแบบนาดำ (ภาพที่ 25) เมล็ดส่วนปลายและโคนรวงมีความแตกต่างกัน 2 ช่วงคือระยะ 10 – 23 วันและช่วง 27 – 33 วันหลังออกรวง และลดลงเมื่อเข้าสู่ระยะ 35 วันหลังออกรวง ส่วนรูปแบบการปลูกแบบนาหว่าน (ภาพที่ 26) ที่ช่วงเวลา 10 – 25 วันหลังออกรวง มีความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์ความชื้นเมล็ดแตกต่างกันอย่างชัดเจนและหลังจาก 25 วันหลังออกรวงพบว่าความแตกต่างของเปอร์เซ็นต์ความชื้นลดลง

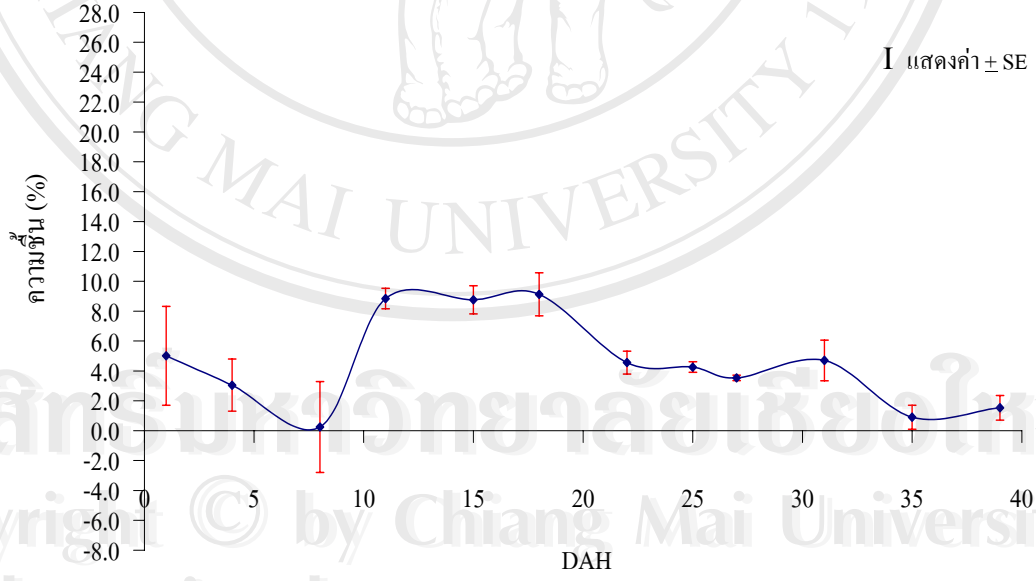



**ภาพที่ 23** แสดงเปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ดข้าวบริเวณส่วนปลายและโคนรวงรูปแบบการปลูกแบบนาดำภายใต้การพ่นสารจิบเบอเรลลิน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

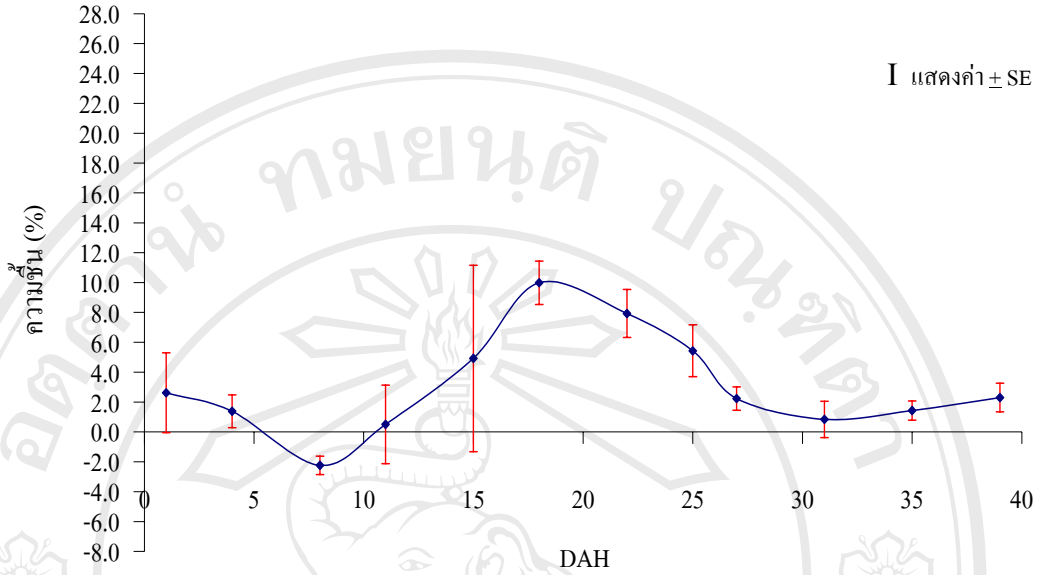



**ภาพที่ 24** แสดงเปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ดข้าวบริเวณส่วนปลายและโคนรวงรูปแบบการปลูกแบบนาหว่านภายใต้การพ่นสารจิบเบอเรลลิน




**ภาพที่ 25** แสดงความแตกต่างของเปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ดข้าวระหว่างส่วนปลายและโคนรวงรูปแบบการปลูกแบบนาดำภายใต้การพ่นสารจิบเบอเรลลิน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

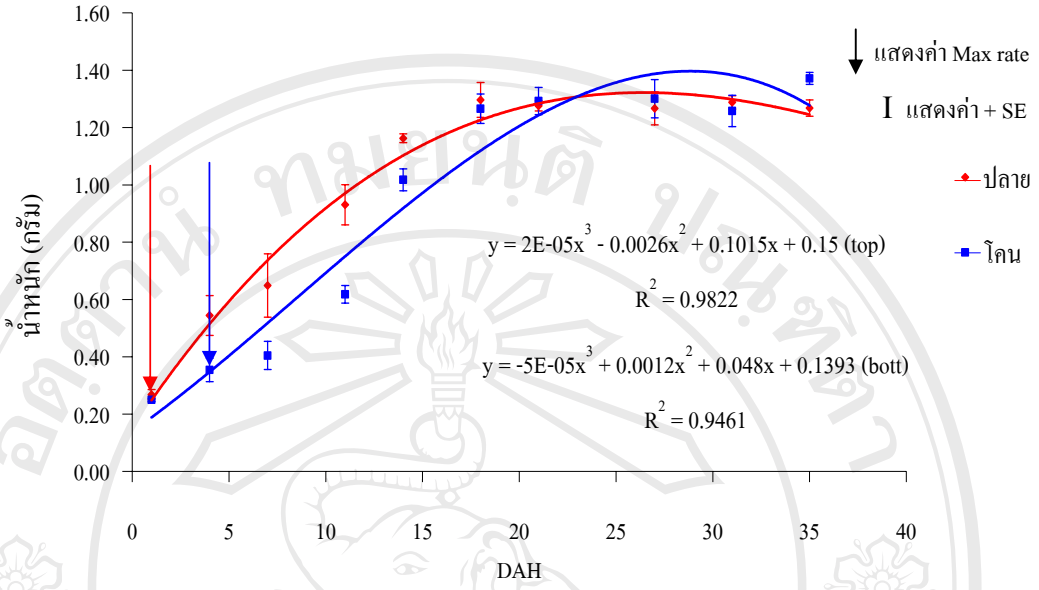



**ภาพที่ 26** แสดงความแตกต่างของเปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ดข้าวระหว่างส่วนปลายและโคนรวงรูปแบบการปลูกแบบนาหว่านภายใต้การพ่นสารจิบเบอเรลลิน

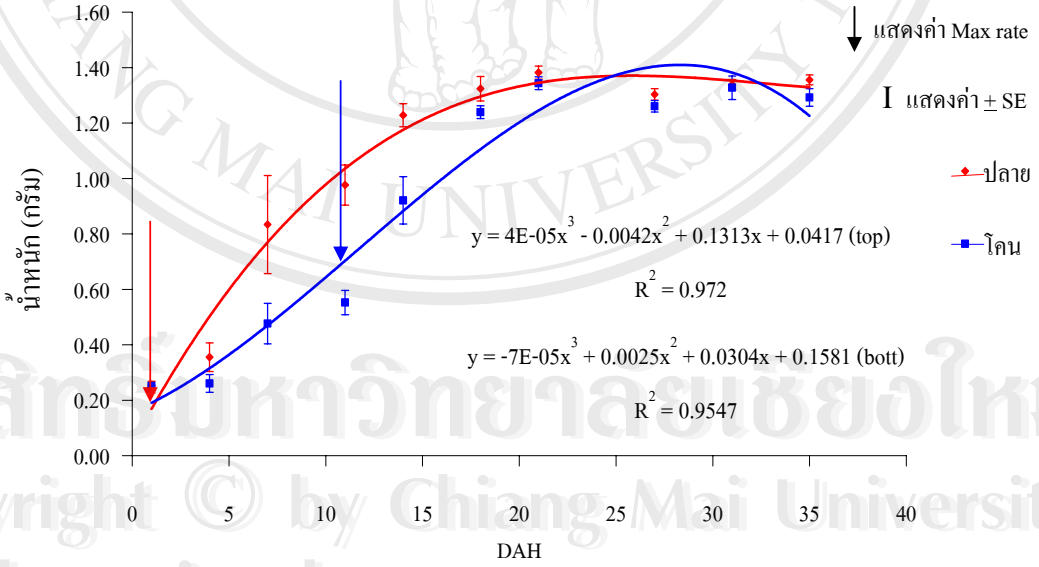
### 2.7 การสะสมน้ำหนักแห้งและความแตกต่างของน้ำหนักแห้งเมล็ดส่วนปลายและโคนรวงของข้าวที่ได้รับการพ่นสารไดเมทธิพีน

จากการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักเมล็ดข้าวบริเวณปลายและโคนรวงภายใต้การพ่นไดเมทธิพีน พบว่าทั้งรูปแบบการปลูกแบบนาดำ (ภาพที่ 27) และรูปแบบนาหว่าน (ภาพที่ 28) มีน้ำหนักเมล็ดส่วนปลายและโคนรวงใกล้เคียงกันประมาณ 20 วันหลังออกรวง ซึ่งสังเกตเห็นได้ชัดเจนเมื่อนำมาหาความแตกต่างของน้ำหนักเมล็ดส่วนปลายและโคนรวง โดยพบว่าทั้งสองรูปแบบการปลูกมีรูปแบบที่คล้ายคลึงกันแต่ในรูปแบบการปลูกนาดำ (ภาพที่ 29) มีความแตกต่างน้อยกว่ารูปแบบนาหว่าน (ภาพที่ 30) และมีความแตกต่างของน้ำหนักเมล็ดส่วนปลายและโคนรวงลดลง ในช่วงเวลาที่ใกล้เคียงกัน คือ ที่ 20 วันหลังออกรวง เมื่อพิจารณาความแตกต่างของน้ำหนักเมล็ดส่วนปลายและโคนรวงพบว่า รูปแบบการปลูกแบบนาดำมีความแตกต่างของน้ำหนักแห้งเมล็ดสูงสุดเท่ากับ 0.62 กรัม ที่ 11 วันหลังออกรวง ส่วนรูปแบบการปลูกแบบนาหว่านมีความแตกต่างของน้ำหนักเมล็ดระหว่างปลายและโคนรวงสูงสุดเท่ากับ 0.85 กรัม ที่ 11 วันหลังออกรวง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

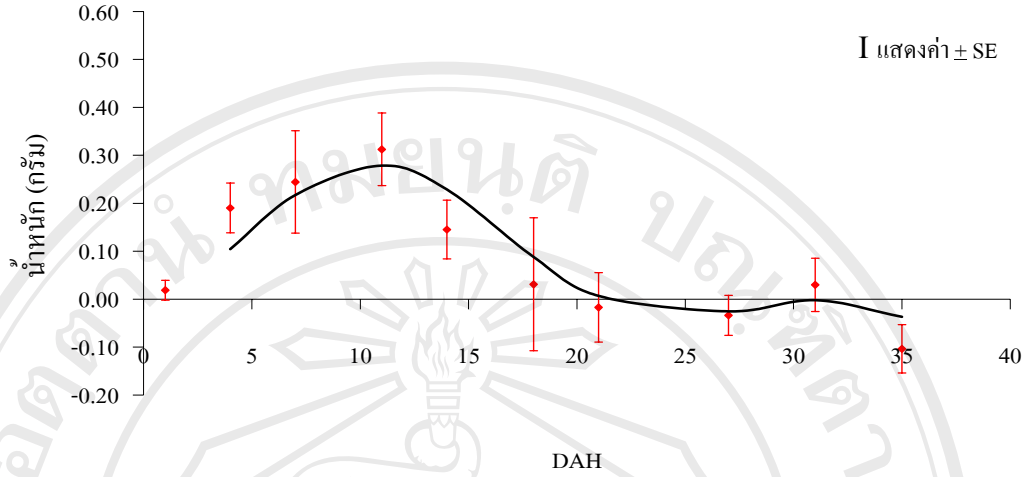



**ภาพที่ 27** แสดงน้ำหนักของเมล็ดข้าวบริเวณส่วนปลายและโคนรวงรูปแบบการปลูกแบบนาดำภายใต้การพ่นสารไดเมทธิพีน

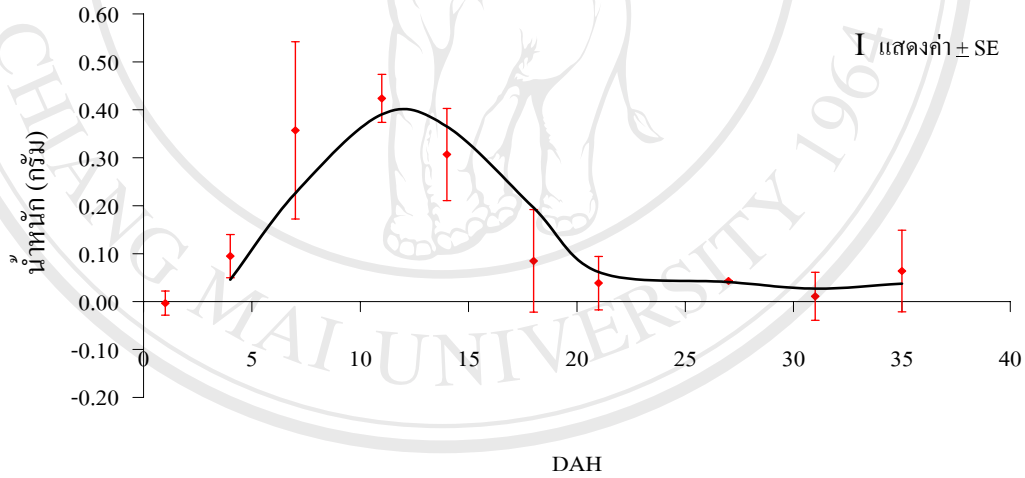



**ภาพที่ 28** แสดงน้ำหนักของเมล็ดข้าวบริเวณส่วนปลายและโคนรวงรูปแบบการปลูกแบบนาหว่านภายใต้การพ่นสารไดเมทธิพีน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved




**ภาพที่ 29** แสดงความแตกต่างของน้ำหนักแห้งเมล็ดระหว่างปลายและโคนรวงรูปแบบการปลูกแบบนาดำภายใต้การพ่นสารไดเมทธิพีน



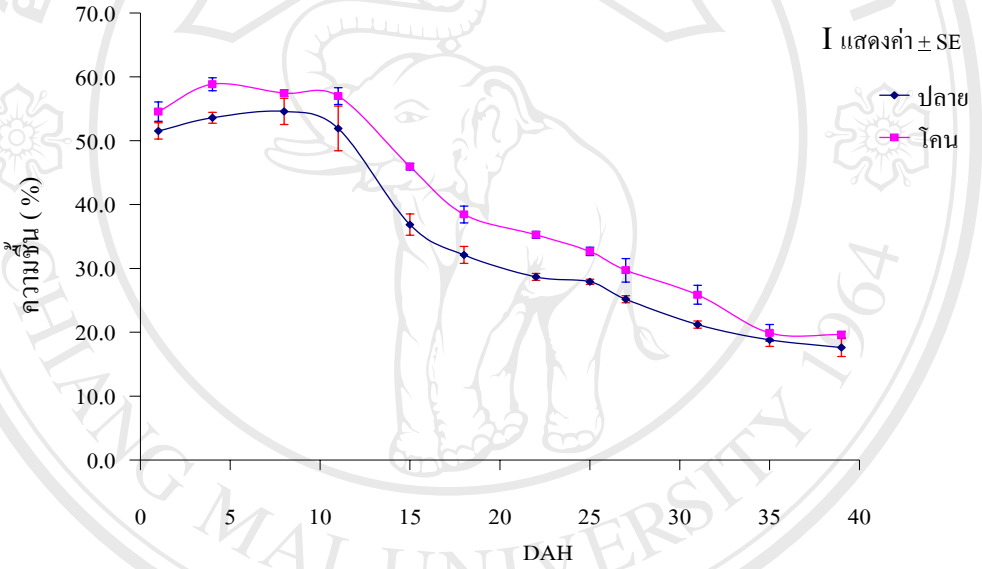

**ภาพที่ 30** แสดงความแตกต่างของน้ำหนักแห้งเมล็ดระหว่างปลายและโคนรวงรูปแบบการปลูกแบบนาหว่านภายใต้การพ่นสารไดเมทธิพีน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

**2.8 เปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ดภายในรวงและความแตกต่างของเปอร์เซ็นต์ความชื้นเมล็ดส่วนปลายและโคนรวงภายใต้การพ่นสารไดเมทธิพีน**

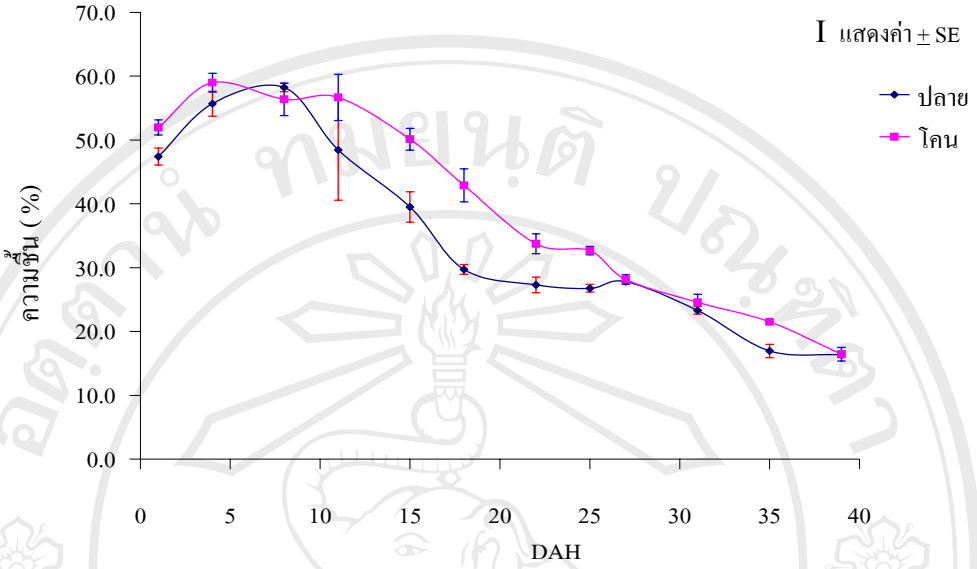
จากการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของเปอร์เซ็นต์ความชื้นเมล็ดภายในรวง พบว่าในรูปแบบการปลูกแบบนาดำ (ภาพที่ 31) มีความต่างของเปอร์เซ็นต์ความชื้นเมล็ดตลอดระยะการ

เติบโต และมีค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้นเมล็ดใกล้เคียงกันที่ 35 วันหลังออกรวง แต่ในรูปแบบการปลูกแบบนาหว่าน (ภาพที่ 32) พบว่าช่วงความแตกต่างระหว่าง 10 – 27 วันหลังออกรวง และหลังจาก 27 วันหลังออกรวงแล้ว ค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้นเมล็ดมีความใกล้เคียงกันมาก เมื่อหาค่าความแตกต่างของเปอร์เซ็นต์ความชื้นเมล็ดระหว่างส่วนปลายและโคนรวง พบว่ารูปแบบการปลูกแบบนาดำ (ภาพที่ 33) มีความแตกต่างที่เห็นได้ชัดเจนตลอดระยะการเติบโต ส่วนในรูปแบบการปลูกแบบนาหว่าน (ภาพที่ 34) เปอร์เซ็นต์ความชื้นเมล็ดมีความแตกต่างมากที่ระยะ 10 – 27 วันหลังออกรวงและ 30 – 40 วันหลังออกรวง

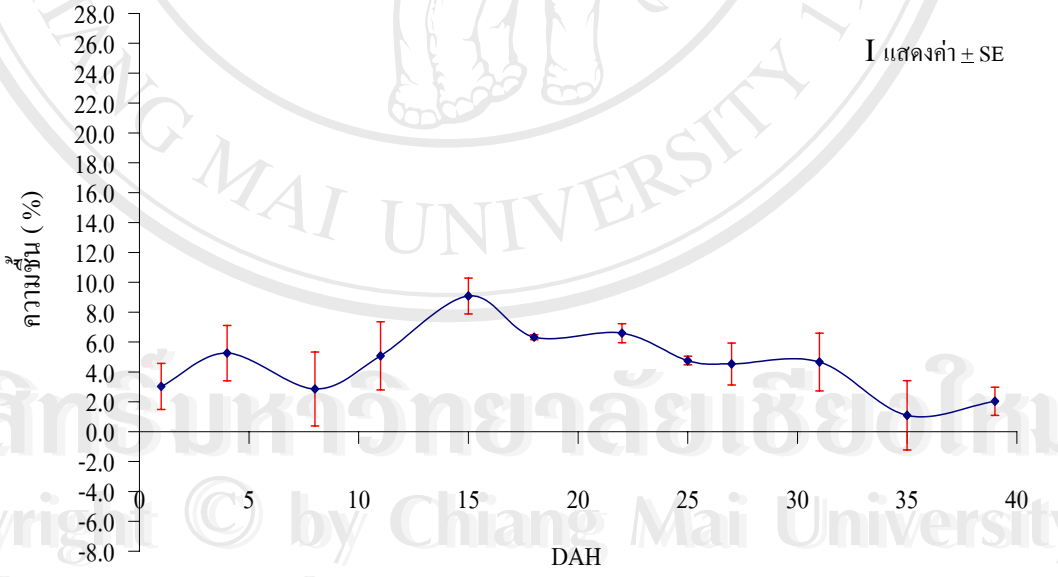



**ภาพที่ 31** แสดงเปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ดข้าวบริเวณส่วนปลายและโคนรวงรูปแบบการปลูกแบบนาดำภายใต้การพ่นสารไดเมทธิพีน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

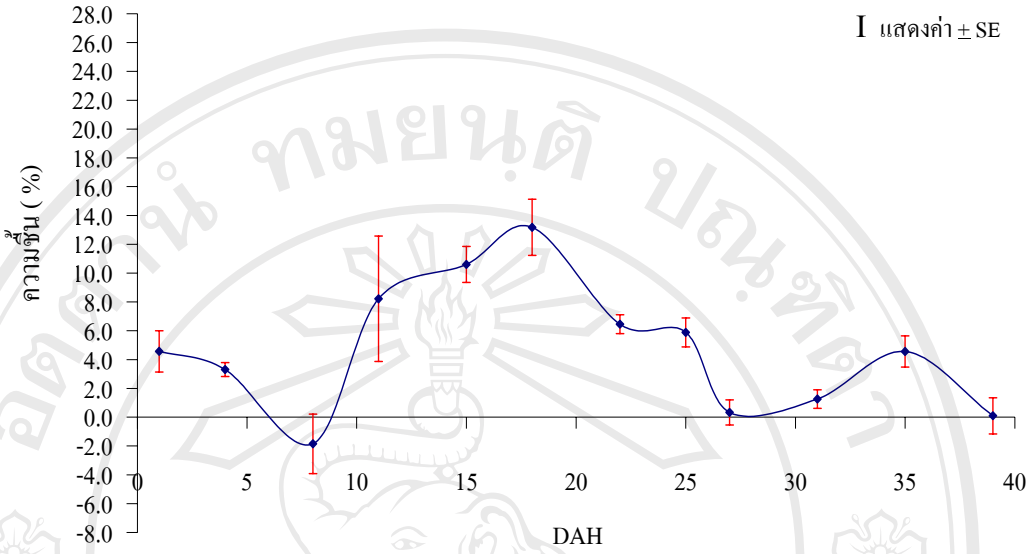



**ภาพที่ 32** แสดงเปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ดข้าวบริเวณส่วนปลายและโคนรวงรูปแบบการปลูกแบบนาหว่านภายใต้การพ่นสารไดเมทธิพีน




**ภาพที่ 33** แสดงความแตกต่างของเปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ดข้าวระหว่างส่วนปลายและโคนรวงรูปแบบการปลูกแบบนาดำภายใต้การพ่นสารไดเมทธิพีน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved




**ภาพที่ 34** แสดงความแตกต่างของเปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ดข้าวระหว่างส่วนปลายและโคนรวงรูปแบบการปลูกแบบนาหว่านภายใต้การพ่นสารไดเมทธิพีน

**3. ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต**

**3.1 จำนวนหน่อต่อตารางเมตร**

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (analysis of variance) ของจำนวนหน่อต่อตารางเมตร (ตารางที่ 11) พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ระหว่างรูปแบบการปลูกแบบนาดำและนาหว่าน โดยข้าวที่มีรูปแบบการปลูกแบบนาดำมีจำนวนหน่อต่อตารางเมตรเท่ากับ 249 หน่อต่อตารางเมตรขณะที่รูปแบบการปลูกแบบนาหว่านมีจำนวนหน่อต่อตารางเมตรเท่ากับ 238 หน่อต่อตารางเมตร (ตารางที่ 12) ส่วนการพ่นสารเคมีไม่มีผลทำให้จำนวนหน่อต่อตารางเมตรของแต่ละรูปแบบการปลูกมีความแตกต่างทางสถิติ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

**ตารางที่ 11** ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวที่มีรูปแบบการปลูกและการพ่นสารต่างกัน

| แหล่งความแปรปรวน | จำนวนหน่อต่อตร.เมตร | จำนวนรวงต่อตร.เมตร | จำนวนเมล็ดดีต่อรวง | นน. 1,000 เมล็ด | ผลผลิต |
|---|---|---|---|---|---|
| M | * | ns | ns | ns | ** |
| S | ns | ns | * | ** | ns |
| M x S | ns | ns | ns | ** | ns |
| CV % | 9.64 | 10.28 | 12.15 | 4.02 | 15.37 |

M = รูปแบบการปลูก S = การพ่นสารเคมี

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

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

**ตารางที่ 12** จำนวนหน่อต่อตารางเมตรของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่มีรูปแบบการปลูกต่างกัน

| รูปแบบการปลูก | จำนวนหน่อต่อตารางเมตร |
|---|---|
| นาดำ | 249a |
| นาหว่าน | 238b |

LSD (0.05) = 10.34

**3.2 จำนวนรวงต่อตารางเมตร**

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (analysis of variance) ของจำนวนรวงต่อตารางเมตร (ตารางที่ 11) พบว่าไม่มีความแตกต่างกันระหว่างรูปแบบการปลูก การพ่นสารเคมีและไม่พ่น ตลอดจนอิทธิพลร่วมกันของรูปแบบการปลูกและการพ่นสารเคมีของจำนวนรวงต่อตารางเมตร ซึ่งโดยเฉลี่ยจำนวนรวงต่อตารางเมตรเท่ากับ 231 รวงต่อตารางเมตร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

**3.3 จำนวนเมล็ดดีต่อรวง**

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (analysis of variance) ของจำนวนเมล็ดดีต่อรวง (ตาราง 11) พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ของการพ่นสารเคมี โดยข้าวที่มีการพ่นจิบเบอเรลลินมีจำนวนเมล็ดดีต่อรวงสูงสุดเฉลี่ยเท่ากับ 121 เมล็ดต่อรวงแต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในข้าวที่ไม่พ่นสาร และข้าวที่พ่นไดเมทธิพินที่มีจำนวนเมล็ดดีต่อรวงเท่ากับ 117 และ 111 เมล็ดต่อรวงตามลำดับในขณะที่การพ่นสารโพแทสเซียมไอโอไดด์มีจำนวนเมล็ดดีต่อรวงต่ำสุดเฉลี่ยเท่ากับ 93 เมล็ดต่อรวง ( ตารางที่ 13 ) ส่วนรูปแบบการปลูกไม่มีผลทำให้จำนวนเมล็ดดีต่อรวงมีความแตกต่างทางสถิติ

**ตารางที่ 13** จำนวนเมล็ดดีต่อรวงของข้าว ที่มีการพ่นสารต่างกัน

| สาร | จำนวนเมล็ดดีต่อรวง |
|---|---|
| ไม่พ่น | 117.10a |
| โพแทสเซียมไอโอไดด์ | 93.87b |
| จิบเบอเรลลิน | 121.40a |
| ไดเมทธิพีน | 111.57a |

LSD (0.05) = 16.95

**3.4 น้ำหนัก 1,000 เมล็ด**

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (analysis of variance) ของน้ำหนัก 1,000 เมล็ด (ตารางที่ 11) พบว่ามีปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการปลูกและการพ่นสารเคมี ($p \leq 0.01$) กล่าวคือในรูปแบบการปลูกแบบนาดำพบว่าการพ่นสารโพแทสเซียมไอโอไดด์มีแนวโน้มของน้ำหนัก 1,000 เมล็ดสูงกว่าข้าวที่มีการพ่นสารจิบเบอเรลลิน ไม่พ่นสารใดและพ่นไดเมทธิพีน ซึ่งมีน้ำหนัก 1,000 เมล็ดเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 26 กรัมส่วนข้าวที่ได้รับการพ่นจิบเบอเรลลิน ไม่พ่นสารใดและพ่นไดเมทธิพีนมีน้ำหนัก 1,000 เมล็ดไม่แตกต่างกันทางสถิติเฉลี่ยเท่ากับ 25 กรัม ในขณะที่รูปแบบการปลูกแบบนาหว่านพบว่าข้าวที่ไม่มีการพ่นสารใดและพ่นไดเมทธิพีนมีน้ำหนัก 1,000 เมล็ดไม่แตกต่างกันทางสถิติเฉลี่ยเท่ากับ 27 กรัม ส่วนข้าวที่ได้รับการพ่นจิบเบอเรลลินมีน้ำหนัก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

1,000 เมล็ดเฉลี่ยเท่ากับ 26 กรัมและข้าวที่ได้รับการพ่นโพแทสเซียมไอโอไดด์พบว่ามีน้ำหนัก 1,000 เมล็ดต่ำสุดมีค่าเท่ากับ 22 กรัม (ตารางที่ 14)

**ตารางที่ 14** น้ำหนัก 1,000 เมล็ดของข้าวที่มีรูปแบบการปลูกแบบนาดำและนาหว่านที่แบ่งตำแหน่งของเมล็ดภายในรวงต่างกัน

| **รูปแบบการปลูก** | **น้ำหนัก 1,000 เมล็ด (กรัม)** | | | | **เฉลี่ย** |
|---|---|---|---|---|---|
| | **ไม่พ่นสาร** | **โพเทสเซียมไอโอไดด์** | **จิบเบอเรลลิน** | **ไดเมทธิพีน** | |
| นาดำ | 25.63 | 26.37 | 25.90 | 25.16 | **25.76** |
| นาหว่าน | 27.63 | 22.01 | 26.50 | 27.11 | **25.81** |
| **เฉลี่ย** | **26.63** | **24.19** | **26.20** | **26.13** | |

LSD (0.05) การพ่นสาร X ตำแหน่งของเมล็ดภายในรวง = 1.84

**3.5 ผลผลิต**

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (analysis of variance) ของผลผลิต (ตารางที่ 11) พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p \leq 0.01$) ระหว่างรูปแบบการปลูกแบบนาดำและนาหว่าน โดยข้าวที่มีรูปแบบการปลูกแบบนาดำมีผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 498 กิโลกรัมต่อไร่ ขณะที่รูปแบบการปลูกแบบนาหว่านมีผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 351 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 15) ผลการทดลองพบว่าการพ่นสารไม่มีผลต่อผลผลิตของข้าว

**ตารางที่ 15** ผลผลิตของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่มีรูปแบบการปลูกต่างกัน

| **รูปแบบการปลูก** | **ผลผลิต(กิโลกรัมต่อไร่)** |
|---|---|
| นาดำ | 498.33a |
| นาหว่าน | 350.92b |

LSD (0.05) = 51.99

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

**4. คุณภาพการสี**

**4.1 รูปแบบการปลูกแบบนาดำ**

**4.1.1 เปอร์เซ็นต์ข้าวต้น**

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (analysis of variance) ของเปอร์เซ็นต์ข้าวต้น (ตารางที่ 16) พบว่าเปอร์เซ็นต์ข้าวต้นของข้าวที่มีการพ่นสารและไม่พ่นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยพบว่าการพ่นจิบเบอเรลลินและไดเมทธิพีนมีเปอร์เซ็นต์ข้าวต้นเฉลี่ยเท่ากับ 59 เปอร์เซ็นต์ซึ่งมากกว่าเปอร์เซ็นต์ข้าวต้นของข้าวที่ได้รับการพ่นโพแทสเซียมไอโอไดด์และไม่พ่นสารใดที่มีเปอร์เซ็นต์ข้าวต้นเฉลี่ยเท่ากับ 57 และ 56 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ตารางที่ 17) นอกจากนี้ยังพบว่าเปอร์เซ็นต์ข้าวต้นของข้าวในแต่ละส่วนรวงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p \leq 0.01$) โดยข้าวที่อยู่บริเวณโคนรวงมีเปอร์เซ็นต์ข้าวต้นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 59 เปอร์เซ็นต์ ส่วนบริเวณกลางและปลายรวงมีเปอร์เซ็นต์ข้าวต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติเฉลี่ยเท่ากับ 58 และ 57 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ตารางที่ 18)

**ตารางที่ 16** ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์ข้าวต้น เปอร์เซ็นต์ข้าวสาร เปอร์เซ็นต์ข้าวกล้อง และเปอร์เซ็นต์รำภายใต้การพ่นสารเคมีและการแบ่งเมล็ดตามตำแหน่งภายในรวงที่มีรูปแบบการปลูกแบบนาดำ

| แหล่งความแปรปรวน | เปอร์เซ็นต์ข้าวต้น | เปอร์เซ็นต์ข้าวสาร | เปอร์เซ็นต์ข้าวกล้อง | เปอร์เซ็นต์รำ |
|---|---|---|---|---|
| S | * | ns | ns | ns |
| P | ** | ns | ns | ns |
| S X P | ns | ns | ns | ns |
| CV % | 3.0 | 1.53 | 0.87 | 9.93 |

S = การพ่นสารเคมี P = ตำแหน่งของเมล็ดภายในรวง

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

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

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

**ตารางที่ 17** การพ่นสารเคมีที่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ข้าวต้นของข้าวที่ปลูกรูปแบบนาดำ

| สาร | เปอร์เซ็นต์ข้าวต้น |
|---|---|
| ไม่พ่นสาร | 56.50b |
| โพแทสเซียมไอโอไดด์ | 57.64b |
| จิบเบอเรลลิน | 59.78a |
| ไดเมทธิพีน | 59.59a |

LSD (0.05) = 1.91

**ตารางที่ 18** เปอร์เซ็นต์ข้าวต้นของข้าวในแต่ละตำแหน่งของเมล็ดภายในรวงที่ปลูกรูปแบบนาดำ

| ตำแหน่งของเมล็ดภายในรวง | เปอร์เซ็นต์ข้าวต้น |
|---|---|
| ปลายรวง | 57.07b |
| กลางรวง | 58.27b |
| โคนรวง | 59.79a |

LSD (0.05) = 1.51

**4.1.2 เปอร์เซ็นต์ข้าวสาร**

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (analysis of variance) ของเปอร์เซ็นต์ข้าวสาร (ตารางที่ 16) พบว่าไม่มีความแตกต่างกันระหว่างการพ่นสารเคมีและไม่พ่น ตำแหน่งของเมล็ดภายในรวง ตลอดจนอิทธิพลร่วมกันของการพ่นสารเคมีและตำแหน่งของเมล็ดภายในรวงของเปอร์เซ็นต์ข้าวสารซึ่งโดยเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ข้าวสารเท่ากับ 68.57 เปอร์เซ็นต์

**4.1.3 เปอร์เซ็นต์ข้าวกล้อง**

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (analysis of variance) ของเปอร์เซ็นต์ข้าวกล้อง (ตารางที่ 16) พบว่าไม่มีความแตกต่างกันระหว่างการพ่นสารเคมีและไม่พ่น ตำแหน่งของเมล็ดภายในรวง ตลอดจนอิทธิพลร่วมกันของการพ่นสารเคมีและตำแหน่งของเมล็ดภายในรวงของเปอร์เซ็นต์ข้าวกล้องซึ่งโดยเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ข้าวกล้องเท่ากับ 76.88 เปอร์เซ็นต์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

**4.1.4 เปอร์เซ็นต์รำ**

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (analysis of variance) (ตารางที่ 16) ของเปอร์เซ็นต์รำ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันระหว่างการพ่นสารเคมีและไม่พ่น ตำแหน่งของเมล็ดภายในรวง ตลอดจนอิทธิพลร่วมกันของการพ่นสารเคมีและตำแหน่งของเมล็ดภายในรวงของเปอร์เซ็นต์รำซึ่งโดยเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์รำเท่ากับ 8.30 เปอร์เซ็นต์

**4.2 รูปแบบการปลูกแบบนาหว่าน**

**4.2.1 เปอร์เซ็นต์ข้าวต้น**

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (analysis of variance) ของเปอร์เซ็นต์ข้าวต้น (ตารางที่ 19) พบว่าไม่มีความแตกต่างกันระหว่างการพ่นสารเคมีและไม่พ่น ตำแหน่งของเมล็ดภายในรวง ตลอดจนอิทธิพลร่วมกันของการพ่นสารเคมีและตำแหน่งของเมล็ดภายในรวงของเปอร์เซ็นต์ข้าวต้นซึ่งโดยเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ข้าวต้นเท่ากับ 59.35 เปอร์เซ็นต์

**4.1.2 เปอร์เซ็นต์ข้าวสาร**

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (analysis of variance) ของเปอร์เซ็นต์ข้าวสาร (ตารางที่ 19) พบว่าไม่มีความแตกต่างกันระหว่างการพ่นสารเคมีและไม่พ่น ตำแหน่งของเมล็ดภายในรวง ตลอดจนอิทธิพลร่วมกันของการพ่นสารเคมีและตำแหน่งของเมล็ดภายในรวงของเปอร์เซ็นต์ข้าวสารซึ่งโดยเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ข้าวสารเท่ากับ 68.74 เปอร์เซ็นต์

**4.1.3 เปอร์เซ็นต์ข้าวกล้อง**

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (analysis of variance) ของเปอร์เซ็นต์ข้าวกล้อง (ตารางที่ 19) พบว่าไม่มีความแตกต่างกันระหว่างการพ่นสารเคมีและไม่พ่น ตำแหน่งของเมล็ดภายในรวง ตลอดจนอิทธิพลร่วมกันของการพ่นสารเคมีและตำแหน่งของเมล็ดภายในรวงของเปอร์เซ็นต์ข้าวกล้องซึ่งโดยเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ข้าวกล้องเท่ากับ 76.93 เปอร์เซ็นต์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

**ตารางที่ 19** ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์ข้าวต้น เปอร์เซ็นต์ข้าวสาร เปอร์เซ็นต์ข้าวกล้อง และเปอร์เซ็นต์รำภายใต้การพ่นสารเคมีและการแบ่งเมล็ดตามตำแหน่งภายในรวงที่มีรูปแบบการปลูกแบบนาหว่าน

| แหล่งความแปรปรวน | เปอร์เซ็นต์ข้าวต้น | เปอร์เซ็นต์ข้าวสาร | เปอร์เซ็นต์ข้าวกล้อง | เปอร์เซ็นต์รำ |
|---|---|---|---|---|
| S | ns | ns | ns | ns |
| P | ns | ns | ns | ns |
| S X P | ns | ns | ns | ns |
| CV % | 7.57 | 1.36 | 0.61 | 7.39 |

S = การพ่นสารเคมี P = ตำแหน่งของเมล็ดภายในรวง

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

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

#### 4.1.4 เปอร์เซ็นต์รำ

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (analysis of variance) ของเปอร์เซ็นต์รำ (ตารางที่ 19) พบว่าไม่มีความแตกต่างกันระหว่างการพ่นสารเคมีและไม่พ่น ตำแหน่งของเมล็ดภายในรวง ตลอดจนอิทธิพลร่วมกันของการพ่นสารเคมีและตำแหน่งของเมล็ดภายในรวงของเปอร์เซ็นต์รำซึ่งโดยเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์รำเท่ากับ 8.17 เปอร์เซ็นต์

### 5. ความแข็งของเมล็ดข้าว

#### 5.1 รูปแบบการปลูกแบบนาดำ

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (analysis of variance) ของความแข็งเมล็ด (ตารางที่ 20) พบว่ามีปฏิสัมพันธ์ระหว่างการพ่นสารเคมีและตำแหน่งของเมล็ดภายในรวง ($p \leq 0.05$) กล่าวคือ ข้าวที่ได้รับการพ่นไดเมทธิพีนมีความแข็งของเมล็ดเฉลี่ยสูงสุดโดยพบว่าเมล็ดบริเวณปลายและโคนรวงมีความแข็งเมล็ดไม่แตกต่างกันเฉลี่ยเท่ากับ 74 นิวตันต่อตารางเซนติเมตรและบริเวณกลางรวงมีความแข็งต่ำสุดเฉลี่ยเท่ากับ 69 นิวตันต่อตารางเซนติเมตร ในขณะที่ข้าวที่ไม่ได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

รับการพ่นสารมีความแข็งเฉลี่ยเท่ากับ 68 นิวตันต่อตารางเซนติเมตรแต่ไม่แตกต่างทางสถิติจากข้าวที่ได้รับการพ่นจิบเบอเรลลิน และโพแทสเซียมไอโอไดด์ซึ่งมีความแข็งเมล็ดไม่แตกต่างกันเฉลี่ยเท่ากับ 71 นิวตันต่อตารางเซนติเมตรและบริเวณโคนรวงมีค่าเฉลี่ยความแข็งเมล็ดต่ำสุดเท่ากับ 62 นิวตันต่อตารางเซนติเมตร ส่วนข้าวที่ได้รับการพ่นจิบเบอเรลลินที่เมล็ดอยู่บริเวณปลายรวงมีความแข็งเมล็ดเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 68 นิวตันต่อตารางเซนติเมตรส่วนบริเวณกลางและโคนรวงมีความแข็งเมล็ดไม่แตกต่างกันเฉลี่ยเท่ากับ 66 นิวตันต่อตารางเซนติเมตรและข้าวที่ได้รับการพ่นโพแทสเซียมไอโอไดด์พบว่าบริเวณโคนรวงมีความแข็งเมล็ดเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 67 นิวตันต่อตารางเซนติเมตร ส่วนบริเวณปลายและกลางรวงมีความแข็งเมล็ดไม่แตกต่างกันเฉลี่ยเท่ากับ 65 นิวตันต่อตารางเซนติเมตร (ตารางที่ 21 )

**5.2 รูปแบบการปลูกแบบนาหว่าน**

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (analysis of variance) ของความแข็งของเมล็ดข้าว (ตารางที่ 20) พบว่าไม่มีความแตกต่างกันระหว่างการพ่นสารเคมีและไม่ได้พ่น ตำแหน่งของเมล็ดภายในรวงตลอดจนอิทธิพลร่วมกันระหว่างการพ่นสารเคมีและตำแหน่งของเมล็ดภายในรวงของความแข็งเมล็ดซึ่งโดยเฉลี่ยเมล็ดข้าวมีความแข็งเท่ากับ 69 นิวตันต่อตารางเซนติเมตร

**ตารางที่ 20** ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความแข็งของเมล็ดข้าวภายใต้การพ่นสารเคมีและการแบ่งเมล็ดตามตำแหน่งภายในรวงรูปแบบการปลูกแบบนาดำและนาหว่าน

| แหล่งความแปรปรวน | ความแข็งเมล็ดข้าว (นิวตันต่อตารางเซนติเมตร) | |
|---|---|---|
| | รูปแบบการปลูกแบบนาดำ | รูปแบบการปลูกแบบนาหว่าน |
| S | * | ns |
| P | ns | ns |
| SxP | * | ns |
| CV % | 4.59 | 5.51 |

S = การพ่นสารเคมี P = ตำแหน่งของเมล็ดภายในรวง

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

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

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

**ตารางที่ 21** ความแข็งเมล็ดข้าวภายใต้การพ่นสารเคมี และตำแหน่งของเมล็ดภายในรวงต่างกันในรูปแบบการปลูกแบบนาดำ

| สารเคมี | ความแข็งเมล็ด (นิวตันต่อตารางเซนติเมตร) | | | เฉลี่ย |
|---|---|---|---|---|
| | ปลายรวง | กลางรวง | โคนรวง | |
| ไม่พ่นสาร | 71.73 | 71.53 | 62.06 | **68.44** |
| โพแทสเซียมไอโอไดด์ | 65.0 | 65.73 | 67.46 | **66.06** |
| จิบเบอเรลลิน | 68.20 | 66.46 | 66.66 | **67.10** |
| ไดเมทธิพีน | 74.60 | 69.80 | 74.93 | **73.11** |
| **เฉลี่ย** | **69.88** | **68.38** | **67.77** | |

LSD (0.05) การพ่นสาร X ตำแหน่งของเมล็ดภายในรวง = 5.70

**6. ปริมาณสารหอม 2AP ในเมล็ดข้าว**

**6.1 รูปแบบการปลูกแบบนาดำ**

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ ( analysis of variance) ของปริมาณสารหอม 2AP ในเมล็ดข้าว (ตารางที่ 22) พบว่ามีปฏิสัมพันธ์ระหว่างการพ่นสารเคมีและตำแหน่งของเมล็ดภายในรวง ($p \leq 0.05$) กล่าวคือข้าวที่ไม่มีการพ่นสารใดและข้าวที่ได้รับการพ่นจิบเบอเรลลินมีแนวโน้มของปริมาณสารหอม 2AP สูงกว่าข้าวที่ได้รับการพ่นไดเมทธิพีนและพบว่าที่บริเวณปลายรวงมีปริมาณสารหอม 2AP สูงกว่าทั้งข้าวที่ไม่ได้พ่นสาร ข้าวที่พ่นจิบเบอเรลลินและไดเมทธิพีน โดยพบว่าข้าวที่ไม่มีการพ่นสารในส่วนปลายรวงมีปริมาณสารหอม 2AP เฉลี่ยสูงสุดและข้าวที่ได้รับการพ่นจิบเบอเรลลินและไดเมทธิพีนในส่วนปลายรวงมีปริมาณสารหอม 2AP เฉลี่ยเท่ากับ 2.50 และ 2.08 พีพีเอ็ม ตามลำดับ (ตารางที่ 23)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**ตารางที่ 22** ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณสารหอม 2AP ในเมล็ดที่ระยะเก็บเกี่ยวภายใต้การพ่นสารเคมีและการแบ่งเมล็ดตามตำแหน่งภายในรวงรูปแบบการปลูกแบบนาดำและนาหว่าน

| แหล่งความแปรปรวน | ปริมาณสารหอม 2AP (พีพีเอ็ม) | |
|---|---|---|
| | รูปแบบการปลูกแบบนาดำ | รูปแบบการปลูกแบบนาหว่าน |
| S | ** | ** |
| P | ** | ns |
| SxP | * | ** |
| CV % | 5.53 | 5.56 |

S = การพ่นสารเคมี P = ตำแหน่งของเมล็ดภายในรวง

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

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

**ตารางที่ 23** ปริมาณสารหอม 2AP ของเมล็ดข้าวภายใต้การพ่นสารเคมีและตำแหน่งของเมล็ดภายในรวงต่างกันรูปแบบการปลูกแบบนาดำ

| สารเคมี | ปริมาณสารหอม 2AP (พีพีเอ็ม) | | | เฉลี่ย |
|---|---|---|---|---|
| | ปลายรวง | กลางรวง | โคนรวง | |
| ไม่พ่นสาร | 2.54 | 2.08 | 2.16 | **2.26** |
| จิบเบอเรลลิน | 2.50 | 2.13 | 1.70 | **2.11** |
| ไดเมทธิพีน | 2.08 | 1.63 | 1.49 | **1.73** |
| **เฉลี่ย** | **2.37** | **1.95** | **1.78** | |

LSD (0.05) การพ่นสาร X ตำแหน่งของเมล็ดภายในรวง = 0.29

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**6.2 รูปแบบการปลูกแบบนาหว่าน**

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ ( analysis of variance) ของปริมาณสารหอม 2AP ในเมล็ดข้าว (ตารางที่ 22) พบว่ามีปฏิสัมพันธ์ระหว่างการพ่นสารเคมีและตำแหน่งของ

เมล็ดภายในรวง (P≤ 0.01) กล่าวคือข้าวที่ได้รับการพ่นจิบเบอเรลลินมีแนวโน้มของปริมาณสารหอม 2AP สูงกว่าการพ่นไดเมทธิพีนและไม่พ่นสาร โดยพบว่าการพ่นจิบเบอเรลลินมีการสะสมปริมาณสารหอม 2AP ที่เพิ่มขึ้นจากส่วนปลาย กลางและโคนรวงตามลำดับ โดยมีปริมาณสารหอม 2AP เฉลี่ยสูงสุดที่ส่วนโคนรวงมีค่าเท่ากับ 1.98 พีพีเอ็ม ในขณะที่การพ่นไดเมทธิพีนพบว่ามีการสะสมปริมาณสารหอม 2AP ที่เพิ่มขึ้นจากส่วนโคน กลางและปลายรวงตามลำดับ โดยพบว่าที่ส่วนปลายรวงมีปริมาณสารหอม 2AP เฉลี่ยสูงสุดมีค่าเท่ากับ 1.70 พีพีเอ็ม และพบว่าการไม่พ่นสารใดมีปริมาณสารหอม 2AP ต่ำสุด (ตารางที่ 24)

**ตารางที่ 24** ปริมาณสารหอม 2AP ของเมล็ดข้าวภายใต้การพ่นสารเคมีและตำแหน่งของเมล็ดภายในรวงต่างกัน

| สารเคมี | ปริมาณสารหอม 2AP (พีพีเอ็ม) | | | เฉลี่ย |
|---|---|---|---|---|
| | ปลายรวง | กลางรวง | โคนรวง | |
| ไม่พ่นสาร | 1.51 | 1.06 | 1.48 | **1.35** |
| จิบเบอเรลลิน | 1.36 | 1.77 | 1.98 | **1.70** |
| ไดเมทธิพีน | 1.70 | 1.65 | 0.97 | **1.44** |
| **เฉลี่ย** | **1.52** | **1.49** | **1.47** | |

LSD (0.05) การพ่นสาร X ตำแหน่งของเมล็ดภายในรวง = 0.14

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

**ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพการสีและการพัฒนาเมล็ด**

จากผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางสถิติ (correlation analysis) (ตารางที่ 25) สามารถสรุปความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพการสีกับการพัฒนาเมล็ดได้ดังภาพที่ 35 ซึ่งพบว่าเปอร์เซ็นต์ข้าวสารมีความสัมพันธ์ทางบวกกับเปอร์เซ็นต์ข้าวต้นและเปอร์เซ็นต์ข้าวกล้อง ความสัมพันธ์ดังกล่าวสามารถอธิบายได้ดังนี้ คุณภาพการสีประกอบด้วยส่วนของข้าวที่เป็นข้าวสารทั้งหมด (total milled rice) และเปอร์เซ็นต์ข้าวต้น (headrice recovery) และเนื่องจากข้าวสารได้จากการขัดสีข้าวกล้องและสัดส่วนหลักของข้าวสารมาจากเปอร์เซ็นต์ข้าวต้น ฉะนั้นการที่เปอร์เซ็นต์ข้าวสารสูงย่อมส่งผลให้ได้เปอร์เซ็นต์ข้าวต้นสูงตาม สอดคล้องกับ Jongkaewwattana and Geng (1991) รายงานว่าเปอร์เซ็นต์ข้าวสารมีความสัมพันธ์ในทางบวกต่อเปอร์เซ็นต์ข้าวต้น จากผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางสถิติยังพบว่า เปอร์เซ็นต์ข้าวต้นมีความสัมพันธ์ทางลบกับเปอร์เซ็นต์รำแสดงให้เห็นว่าการขัดสีที่ต้องขัดสีรำออกมากทำให้เมล็ดข้าวมีโอกาสหักสูง นอกจากนี้ยังพบว่าเปอร์เซ็นต์ข้าวต้นนั้นมีความสัมพันธ์ทางบวกกับจำนวนวันสะสมน้ำหนักแห้งสูงสุด และน้ำหนักแห้งสะสมสูงสุดคาดว่าเป็นผลมาจากระยะเวลาการสะสมน้ำหนักแห้งเมล็ดมีผลต่อเปอร์เซ็นต์ข้าวต้น เนื่องจากเมล็ดที่มีระยะเวลานานในการสะสมน้ำหนักแห้งสามารถสะสมสารสังเคราะห์ได้เต็มที่แป้งที่เติมในเมล็ดจึงมีความสมบูรณ์เกิดช่องว่างน้อยทำให้ได้เมล็ดมีคุณภาพการสีที่สูงด้วย สำหรับความแข็งเมล็ดและปริมาณสารหอม 2AP ในการศึกษาครั้งนี้ไม่พบว่ามีความสัมพันธ์ทางสถิติกับทุกปัจจัยการทดลอง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

**ตารางที่ 25** แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพการสีและการพัฒนาเมล็ด

| | max dt. | max wt. | rate | headrice | milled | brown | bran | hardness |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| max wt. | 0.7195 | | | | | | | |
| p-value | 0.0000 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| rate | .. | 0.4110 | | | | | | |
| | | 0.0020 | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| headrice | 0.6364 | 0.4567 | | | | | | |
| | 0.0000 | 0.0005 | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| milled | .. | .. | .. | 0.3571 | | | | |
| | | | | 0.0080 | .. | .. | .. | .. |
| brown | .. | .. | .. | .. | 0.5686 | | | |
| | | | | | 0.0000 | .. | .. | .. |
| bran | .. | -0.3262 | .. | -0.3824 | -0.7516 | | | |
| | | 0.0161 | | 0.0043 | 0.0000 | .. | .. | .. |
| hardness | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| aroma | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |

max dt. = จำนวนวันเฉลี่ยที่ข้าวสะสมน้ำหนักแห้งเมล็ดสูงสุด

max wt = น้ำหนักแห้งของเมล็ดสะสมสูงสุด

rate = อัตราการสะสมน้ำหนักแห้งสูงสุด

headrice= เปอร์เซ็นต์ข้าวต้น

milled = เปอร์เซ็นต์ข้าวสาร

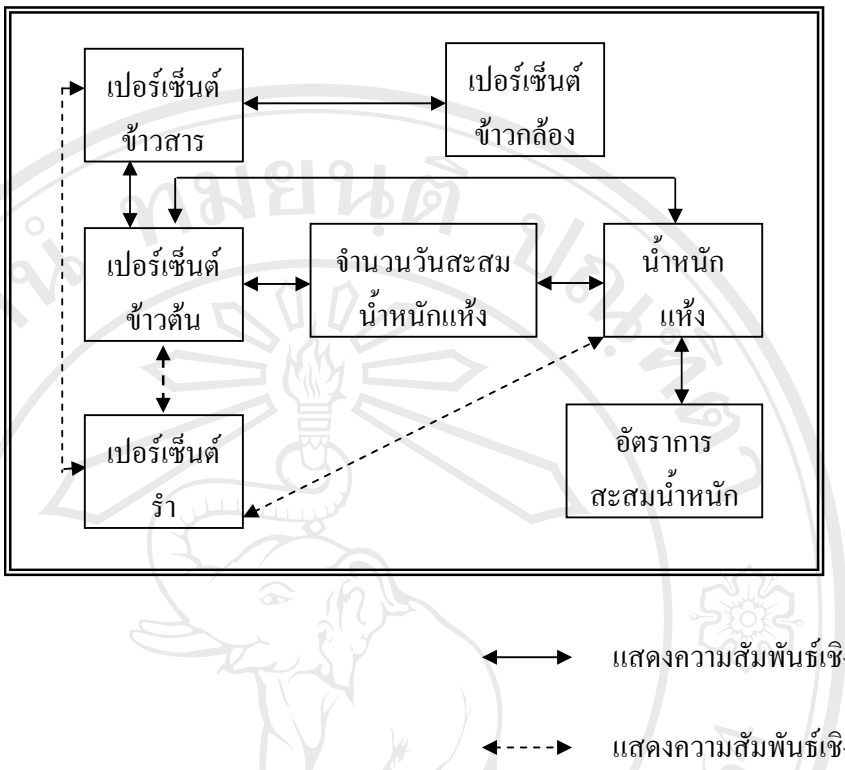
brown = เปอร์เซ็นต์ข้าวกล้อง

bran = เปอร์เซ็นต์รำ

hardnes = ความแข็งเมล็ด

aroma = ปริมาณสารหอม 2AP

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved




**ภาพที่ 35** แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพการสีและการพัฒนาเมล็ด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved