

การควบคุมทางกรรมพันธุ์ของลักษณะไวแสงของข้าวสามพันธุ์

(GENETIC CONTROL OF PHOTOPERIOD SENSITIVITY IN THREE RICE VARIETIES)



โดย

นางสุมาลี พิษณุางกูร วท.บ. (เกียรตินิยมอันดับสอง) พ.ม.

006015

วิทยานิพนธ์นี้

เป็นส่วนประกอบการศึกษาตามระเบียบปริญญามหาบัณฑิต

ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนกวิชาพฤกษศาสตร์

พ.ศ. ๒๕๐๘

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยพนธ์ฉบับนี้เป็น
ส่วนประกอบการศึกษาคำระเบียบปริญญามหาบัณฑิต

.....
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
.....กรรมการ
.....กรรมการ

อาจารย์ผู้ควบคุมงานวิจัย

วันที่ 31 เดือน ๗ พ.ศ. 2508

บทคัดย่อ

ได้ทำการศึกษาดังการควบคุมทางกรรมพันธุ์ของลักษณะไวแสง (photoperiod sensitivity) ของพันธุ์ข้าว ๓ พันธุ์คือ พวงนาค ๑๖ ซึ่งเป็นพันธุ์ข้าวหนักและไวแสง (photoperiod sensitive) พันธุ์เหลืองทองและพันธุ์เหลืองขมิ้น ซึ่งเป็นพันธุ์ข้าวเบาและไม่ไวแสง (less photoperiod sensitive)

การทดลองส่วนใหญ่ได้กระทำในห้องทดลอง โดยใช้ photoperiod ๓ ระยะ คือ ๑๐, ๑๒, และ ๑๔ ชั่วโมง จากผลการทดลองปรากฏว่าพันธุ์ข้าวทั้งสามพันธุ์สามารถออกดอกได้ที่ ๑๐ ชั่วโมง แต่ที่ ๑๒ และ ๑๔ ชั่วโมงนั้น คงออกดอกเฉพาะพันธุ์เหลืองทอง และ เหลืองขมิ้น ส่วนพวงนาคไม่ออกดอก ลูกผสม F_1 ระหว่างพวงนาค X เหลืองทอง และ พวงนาค X เหลืองขมิ้น ออกดอกได้ที่ ๑๐ และ ๑๒ ชั่วโมง ส่วนที่ ๑๔ ชั่วโมง ไม่ออกดอกเลย แสดงว่าความไวแสงของลูกผสม F_1 อยู่ระหว่างกลางพ่อแม่

จากผลการทดลองใน F_2 ปรากฏว่าส่วนใหญ่ของ F_2 ออกดอกได้ที่ ๑๐ ชั่วโมง แต่มี F_2 บางต้นไม่ออกดอก จำนวน F_2 ที่ไม่ออกดอกจะเพิ่มมากขึ้น หากได้รับแสง ๑๒ ชั่วโมง ส่วนพวกที่ได้รับแสง ๑๔ ชั่วโมงนั้น ไม่มีต้น F_2 ต้นใดออกดอกเลย อย่างไรก็ตามได้ทำการทดลองโดยใช้แสง ๑๔ ชั่วโมง ซ้ำอีกครั้งหนึ่งในปีต่อมา ปรากฏผลว่าจากต้น F_2 ทั้งหมด ๑๒๐ ต้น ของลูกผสมพวงนาค X เหลืองขมิ้น พบว่ามี ๘ ต้นที่ออกดอก

ส่วนการทดลองในนาพบว่า ลักษณะออกดอกเร็ว (earliness) เป็นลักษณะเด่น และจากการ segregate ของ F_2 แสดงว่าลักษณะนี้ถูกควบคุมด้วย gene ๒ คู่

จากการทดลองอันนี้อาจกล่าวได้ว่า gene ที่ control การออกดอกเร็ว และการออกดอกช้ากับ gene ที่ control ลักษณะไวแสงเป็นคนละ factor กัน จำนวน gene ที่ควบคุมลักษณะไวแสงของพันธุ์ข้าวทั้งสามพันธุ์มีมากกว่า ๒ คู่ และอาจเป็นไปได้ว่ามี gene ๒ คู่ ที่ control การสร้าง flowering inhibitor และ gene ๑ คู่ control การสร้าง flowering hormone ซึ่ง gene เหล่านี้ทำงานรวมกัน

ABSTRACT.

The genetic control of photoperiod sensitivity of three rice varieties has been studied. There are the late variety Puang Nak 16, which is sensitive to photoperiod, and two early varieties, Luang Tong and Luang Khamin, which are less sensitive to photoperiod.

The majority of the experiments were done in the dark room where three photoperiods, 10, 12 and 14 hours, were used. These three varieties flowered under 10 hour light period, but only Luang Tong and Luang Khamin flowered under the 12 and 14 hours of light treatments, whereas Puang Nak 16 did not.

F_1 between Puang Nak X Luang Tong and Puang Nak X Luang Khamin flowered in the 10 and 12 hour photoperiods, but not in 14 hour photoperiod. Consequently, it can be concluded that the photoperiod sensitivity of F_1 is in between its parents.

It was found from F_2 populations treated with 10, 12 and 14 hour light periods that the majority of F_2 flowered under 10 hour treatment. The number of non-flowering F_2 plants increased under the 12 hour photoperiod. None of F_2 flowered under the photoperiod of 14 hours. However, the test of F_2 plants under the photoperiod of 14 hours was repeated in the following year, and it was found that only 8 out of 160 of F_2 were flowering.

Data on dates of flowering of F_2 plants grown in the field suggest that the earliness is dominant over lateness and this character is controlled by two pairs of genes which are different from the genes controlling photoperiodism.

คำขอบคุณ

วิทยานิพนธ์เรื่องนี้ผู้เขียนได้รับคำแนะนำจาก คร. ประภทติ ภมรจันทร์
 อาจารย์ที่ปรึกษาและควบคุมการวิจัยอย่างใกล้ชิด ตลอดจนจัดหาสถานที่และให้ความสะดวก
 ในเรื่องอุปกรณ์การทดลองทุกอย่าง

อาจารย์ อภรณ์รัตน์ รัตนทาส อาจารย์ คร. ประโชติ เป็ล่งวิทยา
 อาจารย์ คร. ถาวร วัชรภักย์ และ อาจารย์ คร. ไววิทย์ พุทธิสารี ซึ่งได้ให้คำแนะนำ
 ช่วยเหลือตลอดเวลา

กองวิทยาการกรมการข้าว และสถานีทดลองพันธุ์ข้าว เกษตรกลาง
 บางเขน กระทรวงเกษตร ที่ได้อนุญาตให้ใช้ห้องปฏิบัติการและนาทดลองทำการวิจัย
 คุณประพัฒน์ พวงวรินทร์ คุณชอบ คณฤกษ์ ตลอดจนเจ้าหน้าที่ทั้งสองแผนกที่ให้ความร่วมมือ
 การวิจัยครั้งนี้จึงสำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาของทุก ๆ ท่านที่กล่าวนามมาแล้ว
 ผู้เขียนรำลึกในพระคุณ ขอขอบคุณทุกท่านไว้ ณ ที่นี้ด้วย

สารบัญเรื่อง

| | หน้า |
|--|------|
| บทคัดย่อ | ก |
| คำขอบคุณ | ฉ |
| สารบัญภาพ | ช |
| สารบัญตาราง | ฉ |
| บทนำ | ๑ |
| จุดประสงค์ของการทำวิทยานิพนธ์ | ๓ |
| การสอบสวนทางเอกสาร | ๔ |
| Genetics of Photoperiodism in Rice. | ๔ |
| Flower Initiation and Flowering | ๕ |
| Mechanism of Photoperiod Control | ๖ |
| Phytochrome System | ๖ |
| Flowering Inhibitor | ๘ |
| อุปกรณ์และวิธีการ | ๑๑ |
| อุปกรณ์ | ๑๑ |
| วิธีการผสมพันธุ์ข้าว | ๑๓ |
| วิธีการทดลอง | ๑๓ |
| ผลการทดลอง | ๒๐ |
| วิจารณ์ผลการทดลอง | ๔๕ |
| Genotype ของพวงนาค | ๕๑ |
| Genotype ของเหลืองทอง และเหลืองขมิ้น | ๕๒ |
| Genotype ของ F ₁ | ๕๓ |
| Genotype ของ F ₂ | ๕๔ |
| สรุปผลการทดลอง | ๕๘ |
| เอกสารอ้างอิง | ๖๐ |

สารบัญภาพ

| | | |
|----------|---|------|
| | | หน้า |
| รูปที่ ๑ | ลักษณะห้องทดลอง | ๑๒ |
| รูปที่ ๒ | รถยก (hydraulic fork lift) และกะปะ | ๑๔ |
| รูปที่ ๓ | แสดงขณะชาวไร่รับแสงธรรมชาติ | ๑๖ |
| รูปที่ ๔ | F ₂ ต้นที่ออกดอกในช่วงแสง ๑๔ ชั่วโมง | ๔๔ |

สารบัญตาราง

หน้า

| | | |
|-------------|--|----|
| ตารางที่ ๑ | แสดงวันออกดอกของ F_1 และพ่อแม่เมื่อได้รับช่วงแสง ๑๐ ชั่วโมง | ๒๑ |
| ตารางที่ ๒ | แสดงวันออกดอกของ F_1 และพ่อแม่เมื่อให้ได้รับช่วงแสง ๑๒ ชั่วโมง | ๒๒ |
| ตารางที่ ๓ | แสดงวันออกดอกของ F_1 และพ่อแม่เมื่อให้ได้รับช่วงแสง ๑๔ ชั่วโมง | ๒๓ |
| ตารางที่ ๔ | แสดงจำนวนต้นของ F_1 และพ่อแม่เมื่อได้รับช่วงแสง ๑๐, ๑๒ และ ๑๔ ชั่วโมง | ๒๕ |
| ตารางที่ ๕ | แสดงวันออกดอกของ F_2 และพ่อแม่เมื่อได้รับช่วงแสง ๑๐ ชั่วโมง | ๒๖ |
| ตารางที่ ๖ | แสดงวันออกดอกของ F_2 และพ่อแม่เมื่อได้รับช่วงแสง ๑๒ ชั่วโมง | ๒๘ |
| ตารางที่ ๗ | แสดงวันออกดอกของ F_2 และพ่อแม่เมื่อได้รับช่วงแสง ๑๔ ชั่วโมง | ๒๘ |
| ตารางที่ ๘ | แสดงจำนวนต้นที่ออกดอกและไม่ออกดอกของ F_2 และพ่อแม่ที่ได้รับช่วงแสง ๑๐, ๑๒ และ ๑๔ ชั่วโมง | ๓๐ |
| ตารางที่ ๙ | แสดงวันออกดอกของ F_2 และพ่อแม่เมื่อได้รับช่วงแสง ๑๐ ชั่วโมง วัณที่สอง | ๓๒ |
| ตารางที่ ๑๐ | แสดงวันออกดอกของ F_2 และพ่อแม่เมื่อได้รับช่วงแสง ๑๒ ชั่วโมง วัณที่สอง | ๓๓ |
| ตารางที่ ๑๑ | แสดงจำนวนต้นที่ออกดอกและไม่ออกดอกของ F_2 และพ่อแม่ที่ได้รับช่วงแสง ๑๐, ๑๒ และ ๑๔ ชั่วโมง | ๓๕ |

| | | |
|-------------|--|----|
| ตารางที่ ๑๒ | แสดงจำนวนต้นที่ออกดอก ทั้งทอง และไม่ทองของ F_2 ที่ปลูกในนาทดลอง . | ๓๗ |
| ตารางที่ ๑๓ | แสดงวันออกดอกของ F_1 และพ่อแม่ที่ได้รับช่วงแสง ๑๐ ชั่วโมง | ๓๘ |
| ตารางที่ ๑๔ | แสดงวันออกดอกของ F_1, F_2 และพ่อแม่ที่ให้ได้รับช่วงแสง ๑๔ ชั่วโมง ตลอดจนการทดลอง | ๔๐ |
| ตารางที่ ๑๕ | แสดงวันออกดอกของ F_1, F_2 และพ่อแม่เมื่อให้ได้รับช่วงแสง ๑๐ ชั่วโมง ตลอดจนการทดลอง | ๔๒ |
| ตารางที่ ๑๖ | แสดงวันออกดอกของ F_1, F_2 และพ่อแม่ที่ให้ได้รับช่วงแสง ๑๔ ชั่วโมง ตลอดจนการทดลอง . | ๔๓ |