

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	ผลของความยาววันและแสงสีแดงต่อการเติบโตของหัวปทุมมา	
ผู้เขียน	นายอภิชาติ ชิตบุรี	
ปริญญา	วิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต(พืชสวน)	
คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์		
	รองศาสตราจารย์ ดร. โสระยา ร่วมรังษี	ประธานกรรมการ
	อาจารย์ ดร. ฉันทนา สุวรรณชาติ	กรรมการ
	อาจารย์ ดร. วิวัฒน์ บัณฑิตย์	กรรมการ

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของความยาววันและแสงสีแดงต่อการเติบโตของหัวปทุมมา แบ่งการทดลอง ออกเป็น 4 การทดลอง ดังนี้

การทดลองที่ 1 ศึกษาการสร้างหัวของปทุมมาในสภาพธรรมชาติ โดยนำหัวพันธุ์ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2.5 เซนติเมตร 4-5 ตุ่มราก ปลูกในวัสดุปลูกที่ประกอบด้วย ทราย : แกลบดิบ และ ถ่านแกลบ อัตรา 1:1:1 หลังจากพืชงอกแล้วจึงเริ่มให้ปุ๋ยสัปดาห์ละ 3 ครั้งจนกระทั่งเก็บเกี่ยว บันทึกรายการเจริญเติบโต การเปลี่ยนแปลงทางเนื้อเยื่อวิทยา และ การสะสมคาร์โบไฮเดรตใน หัวและตุ่มราก ผลการทดลองพบว่า ปทุมมาใช้เวลาดังแต่ปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยวหัวพันธุ์ประมาณ 23 สัปดาห์ กระบวนการสร้างหัวแบ่งออกเป็น 3 ระยะดังนี้ ระยะที่ 1) เริ่มต้น เกิดขึ้นเมื่อพืช มีอายุประมาณ 11 สัปดาห์หลังปลูก โดยพืชมีการเจริญเติบโตทางลำต้นถึงระยะสูงสุด ปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้างในใบเริ่มลดลง และมีการลำเลียงไปยังส่วนของหัวใหม่ และตุ่มรากทำให้ปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้างในหัวใหม่และตุ่มรากเพิ่มขึ้น ระยะที่ 2) ระยะการพัฒนา เกิดขึ้นประมาณสัปดาห์ที่ 14-22 เป็นช่วงที่มีการเพิ่มจำนวนและขยายขนาดของ เซลล์บริเวณหัวใหม่และตุ่มราก การสะสมคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้าง ในหัวและตุ่มราก เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ระยะที่ 3) ระยะสุกแก่ เกิดขึ้นในสัปดาห์ที่ 23 หลังปลูก ซึ่งพบว่าการเจริญเติบโตต่างๆ หยุดลง ความเข้มข้นของคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้างในหัวและตุ่มรากคงที่

การทดลองที่ 2 ศึกษาการสร้างหัวในสภาพหลอดแก้ว โดยเลี้ยงต้นอ่อนในอาหารสูตร MS ที่มีการเติมน้ำตาลซูโครสในระดับต่างกัน ได้แก่ 3, 4, 5 และ 6% ผลการทดลองพบว่า ระดับน้ำตาลที่ 3 และ 4% ให้เปอร์เซ็นต์การสร้างหัวในสภาพหลอดแก้วมีแนวโน้มมากกว่าการใช้น้ำตาลที่ 5 และ 6% และพบว่าการใช้น้ำตาลที่ 6% ทำให้เกิดอาการ browning

การทดลองที่ 3 ศึกษาผลของความยาววันต่อการเติบโตและการสร้างหัวของปทุมมา โดยปลูกปทุมมาในห้องควบคุมสภาพแวดล้อมที่อุณหภูมิ 27 ± 2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 70-80% ภายใต้สภาพความยาววันต่างกัน คือ 7, 10 และ 13 ชั่วโมงต่อวัน เปรียบเทียบกับสภาพแสงธรรมชาติ (กรรมวิธีควบคุม) ระหว่างเดือนเมษายน ถึงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2547 ผลการทดลองพบว่า สภาพความยาววันที่ 7 ชั่วโมง ทำให้จำนวนต้นตอก จำนวนหัวใหม่ต่อต้น และจำนวนรากสะสมอาหารลดลง เกิดอาการแห้งดอกในสภาพความยาววัน 7 และ 10 ชั่วโมง การปลูกในห้องควบคุมอุณหภูมิทำให้ค่าคลอโรฟิลล์ฟลูออเรสเซนซ์ในใบเมื่ออายุ 3-5 สัปดาห์สูงกว่ากรรมวิธีควบคุม นอกจากนี้สภาพความยาววันที่ 7 ชั่วโมง ยังทำให้ปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมด คลอโรฟิลล์ เอ คลอโรฟิลล์ บี น้ำตาลรีดิซ และ โปแทสเซียมในหัวลดลง ความเข้มข้นของคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้าง น้ำตาลรีดิซ ฟอสฟอรัส และแคลเซียมในคัมรากลดลง ผลของ DD RT-PCR พบความแตกต่างของแถบอาร์เอ็นเอ เมื่อพืชเจริญเติบโตในสภาพความยาววันแตกต่างกัน

การทดลองที่ 4 ศึกษาผลของความยาววันต่อการเติบโตและการสร้างหัวของปทุมมา โดยปลูกหัวปทุมมาในห้องควบคุมสภาพแวดล้อมเช่นเดียวกับการทดลองที่ 3 เมื่อพืชงอกแล้วให้พืชได้รับแสงที่มีความยาวคลื่นต่างกัน 3 ระดับคือ 1) แสงสีแดง (632-660 นาโนเมตร) 2) แสงจากหลอด cool daylight (410-812 นาโนเมตร) และ 3) สภาพแสงธรรมชาติ (กรรมวิธีควบคุม) ระหว่างเดือนเมษายน ถึงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2547 ผลการทดลองพบว่า การปลูกในสภาพแสงสีแดงและ cool daylight ทำให้พืชยืดยาวกว่ากรรมวิธีควบคุม ต้นพอม จำนวนต้นตอก จำนวนใบต่อต้น พื้นที่ใบและอัตราการสังเคราะห์แสงลดลง แสงสีแดงไม่ยับยั้งการสร้างหัว แต่มีผลทำให้คุณภาพของหัวพันธุ์ลดลง เร่งวงจรชีวิตให้เร็วขึ้น นอกจากนี้ยังลดการสะสมคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้าง แป้ง ในหัวพันธุ์และรากสะสมอาหาร แสงสีแดงทำให้ความเข้มข้นของไนโตรเจนทั้งหมดในหัวใหม่และรากสะสมอาหารลดลง ผลของ DD RT-PCR พบว่ามีความแตกต่างของแถบอาร์เอ็นเอของปทุมมาที่ปลูกในสภาพแสงสีแดงและสภาพควบคุม

Thesis Title Effects of Day Length and Red Light on Growth of *Curcuma alismatifolia* Gagnep. Rhizome

Author Mr.Aphichat Chidburee

Degree Doctor of Philosophy(Horticulture)

Thesis Advisory Committee

Assoc.Prof.Dr. Soraya Ruamrungsri Chairperson

Lect. Dr. Chuntana Suwanthada Member

Lect. Dr. Weenun Bundithya Member

Abstract

The study of day length and red light effect on growth and rhizome formation in *Curcuma alismatifolia* Gagnep. was carried out in four experiments.

Experiment 1 carried out on the rhizome formation under natural condition. Rhizome with 2.5 cm diameter and 4-5 storage roots were grown in media which comprised of sand : rice hull : rice husk charcoal (1:1:1). After shoot emerged, the plant was supplied with fertilizer solution at three times a week. Growth parameters, histological change and carbohydrates accumulation in rhizome and storage roots were recorded. The results showed that life cycle from planting until rhizome harvest was taken about 23 weeks. The process for rhizome formation could be separated into three stages, i.e. stage 1) initiation which occurred at about 11 weeks after planting when the vegetative growth reached it maximum. The concentration of total non structural carbohydrates in leaves started to decrease. On the other hand, plant increased in new rhizome and storage roots. Stage 2 was called differentiation and development of rhizome which occurred at 14-22 weeks after planting. The increase in cell number and cell enlargement occurred in new rhizome and storage roots. The accumulation of total non structural carbohydrates actively increased. Stage 3 was called maturation which occurred at 23 weeks after planting.

The growth was terminated when the concentration of total non structural carbohydrates was constant in rhizome and storage roots.

Experiment 2 was implemented on the rhizome formation *in vitro*. Explants were cultured in MS media with different sucrose concentrations i.e. 3, 4, 5 and 6%. The results showed that the percentage of rhizome formation tended to increase when using sucrose levels at 3 and 4% compared with 5 and 6%. Browning of plantlet also occurred at 6% sucrose.

Experiment 3 was on the effect of day length on growth and rhizome formation of *C. alismatifolia*. Plants were grown in controlled room at 27 ± 2 °C, 70-80% RH, under different day lengths at 7, 10 and 13 hrs compared with natural light condition (control treatment). The results showed that day length at 7 hrs decreased number of plants per cluster, number of new rhizomes per plant and number of storage roots per rhizome. Flower abortion occurred under 7 and 10 hrs of day length conditions. Planting in controlled room increased plant chlorophyll fluorescence at 3 and 5 weeks after planting compared with control treatment. In addition, day length at 7 hrs decreased the concentration of total chlorophyll, chlorophyll a, chlorophyll b, reducing sugar and potassium in rhizome. The concentrations of total non structural carbohydrate, reducing sugar, phosphorus and potassium in storage roots were also reduced. The result from the DD RT-PCR showed the difference of RNA band when plants were grown under different day lengths.

Experiment 4 was on the effect of red light on growth and rhizome formation. Rhizomes of *C. alismatifolia* were grown in controlled rooms of when the same conditions were set as in experiment 3. When shoots emerged, plants were supplied with three different light sources i.e. 1) red light source (632-660 nm), 2) cool daylight source (410-812 nm) and 3) natural light condition (control treatment). The results showed that plants grown under the red light and cool day light were elongated and slimmer than those under the control treatment. The number of plants per cluster, number of leaves per plant, leave areas and photosynthetic rates were reduced under red light. Red light did not inhibit rhizome formation but decreased rhizome quality. Life cycle of plant grown under red light was also hastened. In addition, red light also reduced the concentration of total non structural

carbohydrates, and starch in rhizome total nitrogen and storage roots. The result from the DD RT-PCR showed that there were some differences in the RNA banding pattern when plants in grown under red light as compared with control.



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved