ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การแสดงออกของยีนและปัจจัยที่มีผลต่อการออกดอกของปทุมมา

ผู้เขียน นางรุ่งนภา ช่างเจรจา

ปริญญา วิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต(พืชสวน)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รองศาสตราจารย์ ดร. โสระยา ร่วมรังษี	ประธานกรรมการ
รองศาสตราจารย์ ดร. ณัฐา โพธาภรณ์	กรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศุภมิตร เมฆฉาย	กรรมการ

บทคัดย่อ

การศึกษาการแสดงออกของยีนและปัจจัยที่มีผลต่อการออกดอกของปทุมมา แบ่งการทดลองออกเป็น 4 การทดลองคือ

การทดลองที่ 1 ศึกษาการพัฒนาของช่อดอกและการแสดงออกของยีนในระหว่างการออกดอกของปทุมมา โดยศึกษาการพัฒนาของตายอดในระยะการเจริญต่างกันด้วยวิธี paraffin embedded technique เก็บตายอดในระยะความสูง 0-5, 6-10, 11-15, 16-20 และ 21-25 เซนติเมตร จำนวน 10 ยอดต่อระยะการเจริญ ผลการทดลองพบว่า มีการเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่อเจริญปลายยอดจากตาใบไปเป็นตาดอกในช่วงระยะความสูงของพืช 6-10 เซนติเมตร จากการศึกษาการแสดงออกของยีนโดยวิธี DDRT-PCR พบว่ามีความแตกต่างของรูปแบบของแถบของ DNA จากตายอดตา 5 ระยะจำนวน 4 แถบ จาก 3 คู่ไพรเมอร์

การทดลองที่ 2 ศึกษาผลของความยาววันต่อการออกดอกของปทุมมา โดยนำหัวพันธุ์ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.8-2.2 เซนติเมตร รากสะสมอาหาร 4 ตุ้ม ปลูกในถุงพลาสติกสีดำ วัสดุปลูกประกอบด้วย ดิน : ทราย : เปลือกข้าว อัตราส่วน 1:1:1 (โดยปริมาตร) จากนั้นนำพืชไปเลี้ยงที่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตู้ควบคุมการเจริญเติบโตซึ่งปรับความยาววันที่ต่างกัน 3 ระดับ คือ 6, 10 และ 14 ชั่วโมงต่อวัน สภาพแวดล้อมอื่นๆ ถูกควบคุมให้คงที่ ได้แก่ ความเข้มแสง 270 μmol ความชื้นสัมพัทธ์ 70-80 เปอร์เซ็นต์ และอุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ มี 10 ซ้ำต่อกรรมวิธี ผลการทดลองพบว่า ภายใต้สภาพวันสั้น (6 ชั่วโมงต่อวัน) ต้นพืชยืดยาวและผอม จำนวนใบต่อต้นลดลง วันยาว (14 ชั่วโมงต่อวัน) เพิ่มการสะสมน้ำหนักแห้งในส่วนต่างๆ ของต้น ได้แก่ หัวใหม่ รากสะสมอาหารใหม่ และรากฝอย นอกจากนี้วันยาว (14 ชั่วโมงต่อวัน) ยังช่วยส่งเสริมคุณภาพของดอกและ C/N ratio พืชสามารถออกดอกในสภาพวันสั้น (6 และ 10 ชั่วโมงต่อวัน) ได้ แต่การพัฒนาของดอกช้ากว่าวันยาว (14 ชั่วโมง) วันสั้น (6 ชั่วโมง) เพิ่มปริมาณ insoluble nitrogen fraction แต่ลดปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่อยู่ในรูปโครงสร้าง

การทดลองที่ 3 ผลของอุณหภูมิต่อการออกดอกของปทุมมา โดยนำหัวพันธุ์ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.8-2.2 เซนติเมตร รากสะสมอาหาร 4 ตุ้ม ปลูกในถุงพลาสติกสีดำขนาด 6x8 นิ้ว วัสดุปลูกประกอบด้วย ดิน : ทราย : เปลือกข้าว อัตราส่วน 1:1:1 (โดยปริมาตร) จากนั้นนำพืชไปไว้ในตู้ควบคุมการเจริญเติบโตซึ่งมีอุณหภูมิต่างกัน 6 ระดับ คือ 18, 20, 22, 24, 26 และ 28 องศาเซลเซียส สภาพแวดล้อมอื่นๆ ถูกควบคุมให้คงที่เช่นเดียวกับการทดลองที่ 2 และความยาววัน 12 ชั่วโมง วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ มี 10 ซ้ำต่อกรรมวิธี ผลการทดลองพบว่า อุณหภูมิมีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นตั้งแต่ปลูกจนกระทั่งออกดอก อุณหภูมิต่ำกว่า 26 องศาเซลเซียส ลดความสูงของต้น จำนวนใบต่อต้น ขนาดใบ สีใบและน้ำหนักแห้ง อุณหภูมิ 18-22 องศาเซลเซียส ช่อดอกไม่สามารถพัฒนาได้ อุณหภูมิ 24-26 องศาเซลเซียสชะลอการออกดอกของพืช อุณหภูมิสูงเพิ่มปริมาณไนโตรเจนแต่ลด C/N ratio ในพืช

การทดลองที่ 4 ผลของอุณหภูมิกลางวันและกลางคืนต่อการเจริญเติบโตและการออกดอกของปทุมมา โดยนำหัวพันธุ์ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.8-2.2 เซนติเมตร รากสะสมอาหาร 4 ตุ้ม ปลูกในถุงพลาสติกสีดำ วัสดุปลูกประกอบด้วย ดิน : ทราย : เปลือกข้าว อัตราส่วน 1:1:1 (โดยปริมาตร) จากนั้นนำพืชไปไว้ในตู้ควบคุมสภาพแวดล้อมซึ่งมีอุณหภูมิกลางวัน/กลางคืนต่างกัน 4 แบบ คือ 24/18 30/18 30/24 และ 36/24 องศาเซลเซียส สภาพแวดล้อมอื่นๆ ถูกควบคุมให้คงที่เช่นเดียวกับการทดลองที่ 3 ผลการทดลองพบว่า อุณหภูมิกลางวัน/กลางคืนสูงทำให้ความสูงของต้น จำนวนใบต่อต้น ความยาวใบ จำนวนต้นต่อกอ พื้นที่ใบและคุณภาพช่อดอกดีที่สุด อุณหภูมิทั้ง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

กลางวันกลางคืนต่ำเพิ่ม insoluble N fraction และปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดแต่ลดปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่อยู่ในรูปโครงสร้างของพืช ความแตกต่างของอุณหภูมิกลางวันและกลางคืนที่ 12 ชั่วโมงเพิ่ม C/N ratio

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Gene Expression and Factors Affecting Flowering of *Curcuma alismatifolia* Gagnep.

Author Ms. Rungnapa Changjeraja

Degree Doctor of Philosophy (Horticulture)

Thesis Advisory Committee

Assoc.Prof. Dr. Soraya Ruamrungsri	Chairperson
Assoc. Prof. Dr Nuttha Potapohn	Member
Asst. Prof. Dr. Supamit Makchay	Member

Abstract

The study of gene expression and factors affecting on flowering of *Curcuma alismatifolia* Gagnep. was carried out in four experiments as followed ;

Experiment 1 was carried out on floral development and gene expression during flowering process. The difference in developmental stages of the terminal buds was studied by using paraffin embedded technique. Ten shoot tips per growth stages were sampled at apical bud height of 0-5, 6-10, 11-15, 16-20 and 21-25 cm. The result showed that *C. alismatifolia* changed from vegetative phase to reproductive phase at 6 -10 cm of plant height. The results from DDRT-PCR revealed that there were the difference of the banding patterns among five stages by 4 markers from 3 primer combinations.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Experiment 2 was carried out on the effects of photoperiods on flowering of *Curcuma alismatifolia* Gagnep. Rhizomes of 1.8-2.2 cm in diameter with 4 storage roots each were planted in 6x8 inch of plastic bags using media containing soil : sand : rice hull at the ratio of 1:1:1 (by volume). After planting, the plants were placed in growth chambers which were set at three levels of photoperiods ; i.e. 6, 10, and 14-hrs per day. All the other environmental parameters were kept constant in all treatments, including light intensity was set at 270 µmol photosynthetic photon flux, relative humidity at 70-80% and temperature at 28 ◦C. The experimental design used was a completely randomized design with 10 replications per treatment. The results showed that plants were elongated and slim under short day treatments and the number of leaves/cluster were reduced. Long day treatments increased dry weight accumulation in actively growing plant parts; i.e. new rhizome, new storage roots, and fibrous roots; which might led to promote the quality of spike and C:N ratio of plant. The plants could flower under short day conditions (6 and 10 hrs) but the development of flower was delayed when compared with a long day condition (14 hrs). Short day (6 hrs) increased the insoluble-N fraction but decreased TNC in plant.

Experiment 3 was carried out on the effects of temperature on flowering of *Curcuma alismatifolia* Gagnep. Rhizomes of plants, each with four storage roots, were planted in 6x8 inch plastic bags using media containing soil : sand : rice hull at a ratio of 1:1:1 (by volume). After planting, plants were placed in a growth chamber at 28 ◦C until shoots emerged. Then, they were transfered into growth chambers setting at six constant temperatures; i.e, 18, 20, 22, 24, 26 and 28 ◦C. All the other environmental conditions were kept the same as in the experiment 2 where the photoperiod was set at

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

12-hrs. The experimental design was a completely randomized design with 10 replications per treatment. The results showed that temperatures affected growth of *C. alismatifolia* during vegetative to reproductive (flowering) stages. The temperatures lower than 26°C reduced plant height, number of leaves per plant, leaf size, leaf color and dry weights. This leded to the delay of flowering, especially at 18-22°C. The temperatures in the growing environment of *C. alismatifolia* at 24- 26°C delayed flowering . High temperatures increased nitrogen fraction and total nitrogen, while decreased C:N ratio in plant.

Experiment 4 was carried out on effect of day and night temperatures on growth and flowering of *Curcuma alismatifolia* Gagnep. Rhizomes, each with four storage roots, were planted in 6x8 inch of plastic bags using media containing soil : sand : rice hull at a ratio of 1:1:1 (by volume). After planting, plants were placed in the growth chamber under 28°C until shoots emerged. After that, the plants were transfered into growth chambers setting at day and night temperatures of 24/18, 30/18, 30/24 and 36/24 °C. All the other environmental conditions were kept the same as in the experiment 2. The results indicated that day temperatures influenced growth and flowering of *C. alismatifolia*. It also promoted plant height, number of leaves per plant, leaf length, number of plants per cluster, leaf area and length of spike stalk. The optimum temperature at 36/24°C gave the best quality of spike. Low temperatures (day and night temperature) increased insoluble-N-fraction and total nitrogen, but decreased TNC in plant. The DIF of 12°C temperature increased C:N ratio in plant.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved