สุธิดา รอกกระโทก : ผลของแสง LED ต่อการงอกของเมล็ด การเจริญเติบโต ผลผลิต และการสะสมสารต้านอนุมูลอิสระของพืช (EFFECTS OF LED LIGHT ON SEED GERMINATION, GROWTH, YIELD AND ACCUMULATION OF ANTIOXIDANTS OF CROPS) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐิติพร มะชิโกวา, 78 หน้า.

แสงเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญสำหรับการเจริญเติบโต การให้ผลผลิต และคุณภาพผลผลิตพืช ซึ่งการปลูกพืชในสภาพปิดต้องใช้ความเข้มแสง และคุณภาพแสง ที่เฉพาะเจาะจงต่อการเจริญเติบโตของพืชแต่ละชนิด ดังนั้นงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาผลของคุณภาพแสง และความเข้มแสง ต่อการงอกของเมล็ด และปริมาณฟีนอลในต้นอ่อนพืช และ 2) เพื่อศึกษาผลของคุณภาพแสง และความเข้มแสง ต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และการสะสมสารต้านอนุมูลอิสระในผัก โดยแบ่งออกเป็น 2 การทดลอง คือการทดลองที่ 1 ศึกษาผลของคุณภาพแสง และความเข้มแสง ต่อกิจกรรมเอนไซม์ α–amylase การงอกของเมล็ด และปริมาณฟีนอลในต้นอ่อนพืช โดยเพาะเมล็ดพืช 5 ชนิด ได้แก่ งา ทานตะวัน ข้าว ถั่วเขียว และถั่วเหลือง ภายใต้แสงจากหลอด LED (light–emitting diode) สีขาว สีแดง และสีแดงร่วมกับสีน้ำเงิน ที่ความเข้มแสงต่างกัน 2 ระดับ (50 และ 100 μmol/m^2/s) เปรียบเทียบกับการไม่ให้แสง ผลการทดลองพบว่าเมล็ดงา และข้าว ภายใต้แสงสีแดงที่ความเข้มแสง 100 μmol/m^2/s มีกิจกรรมเอนไซม์และเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงที่สุด ในขณะที่เมล็ดทานตะวันมีความงอกสูงภายใต้แสงสีขาวที่ความเข้มแสง 50 μmol/m^2/s แต่เมล็ดพืชขนาดใหญ่ ได้แก่ ถั่วเขียว และถั่วเหลืองไม่ตอบสนองต่อความเข้มแสงและคุณภาพแสงที่แตกต่างกัน นอกจากนี้มีการทดสอบผลของการให้แสงสีแดงร่วมกับสีน้ำเงิน ที่ความเข้มแสงต่างกัน 3 ระดับ (400, 200 และ 145 μmol/m^2/s) ในเมล็ดข้าว ถั่วเขียว ทานตะวัน และงา พบว่าที่ความเข้มแสง 145 μmol/m^2/s มีแนวโน้มให้เมล็ดมีความงอก น้ำหนักสด และการสะสมปริมาณฟีนอลในต้นอ่อนข้าว ทานตะวัน และงา สูงขึ้น อย่างไรก็ตามความเข้มแสงทุกระดับส่งผลให้ถั่วเขียวมีการสะสมปริมาณฟีนอลเพิ่มขึ้น เมื่อเทียบกับการไม่ให้แสง การทดลองที่ 2 ศึกษาผลของความคุณภาพแสง และความเข้มแสง ต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และการสะสมสารต้านอนุมูลอิสระในผัก 3 ชนิด (ผักแพว สะระแหน่ และกรีนโอ๊ค) โดยปลูกพืชภายใต้คุณภาพแสงต่างกัน 12 อัตราส่วน ที่ความเข้มแสงต่างกัน 2 ระดับ (140 และ 160 μmol/m^2/s) โดยมีแสงสีขาวเป็นตัวเปรียบเทียบ ผลการทดลองพบว่าพืชแต่ละชนิดมีความต้องการคุณภาพแสง และความเข้มแสงที่จำเพาะ โดยการใช้แสงสีแดงร่วมกับสีน้ำเงิน อัตราส่วน 5:5 ที่ความเข้มแสง 160 μmol/m^2/s ส่งเสริมให้ผลผลิต และการสะสมสารสำคัญของผักแพว (ปริมาณฟีนอล) และกรีนโอ๊ค (กิจกรรมต้านอนุมูลอิสระ) สูงขึ้น สำหรับสะระแหน่ที่ปลูกภายใต้แสงสีขาวที่ความเข้มแสง 140 μmol/m^2/s ส่งเสริมให้น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง ปริมาณฟีนอล และกิจกรรมสารต้านอนุมูลอิสระ สูงกว่าการให้แสงแบบอื่น

จากผลการทดลองในครั้งนี้บ่งชี้ว่าการปลูกพืชภายใต้คุณภาพแสงร่วมกับความเข้มแสงที่เหมาะสม สามารถเพิ่มกิจกรรมเอนไซม์ α–amylase การงอกของเมล็ด รวมถึงส่งเสริมการเจริญเติบโต การให้ผลผลิต และการสะสมสารต้านอนุมูลอิสระในต้นอ่อนและพืชผักได้ แต่ความเข้มแสงและคุณภาพแสงที่เหมาะสมมีความจำเพาะกับชนิดของพืช

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

ปีการศึกษา 2563

ลายมือชื่อนักศึกษา สุธิดา รอดกระโทก

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

SUTHIDA ROKKRATHOK : EFFECTS OF LED LIGHT ON SEED GERMINATION, GROWTH, YIELD AND ACCUMULATION OF ANTIOXIDANTS OF CROPS. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. THITIPORN MACHIKOWA, Ph.D., 78 PP.

LIGHT QUALITY/LIGHT INTENSITY/SPROUT/PHENOLIC CONTENT/ENZYME ACTIVITY

Light is an important factor for growth, yield and quality of plants. Growing plants under closed conditions, specific light intensity and light quality may be required for maximum growth of each plant species. The objectives of this study were 1) to investigate effects of light quality and light intensity on seed germination and phenolic content in sprouts and 2) to investigate the effect of light quality and light intensity on growth, yield and the accumulation of antioxidant content in vegetables. There were 2 experiments, the first experiment was conducted to study the effects of light quality and light intensity on enzyme activity, seed germination and phenolic content in sprouts. Sesame, sunflower, rice, mungbean and soybean seeds were germinated under 3 LED (light-emitting diode) lights (white, red and red:blue) with 2 levels of light intensity (50 and 100 $\mu mol/m^2/s$) and a dark condition (control). The results revealed that the red light at 100 $\mu mol/m^2/s$ tended to increase the α–amylase activity and seed germination in sesame and rice. While seed germination in the sunflower was enhanced under white LED at 50 $\mu mol/m^2/s$, seed germination of mungbean and soybean exhibited no significant difference under the different light treatments. In addition, red:blue light combination with 3 levels of light intensity (145, 200 and 400 $\mu mol/m^2/s$) were also tasted in rice, mungbean, sunflower and

sesame seeds. The light intensity of 145 μmol/m^2/s produced the highest seed germination, fresh weight and phenolic content in rice, sunflower and sesame seedlings. However, all light intensities increased phenolic content in mungbean compared to the dark condition. The second experiment was conducted to investigate the effects of light quality and light intensity on growth, yield and the accumulation of antioxidant content in 3 vegetables (Vietnamese coriander, marsh mint and green oak). Treatments included the combination of 12 light qualities and 2 levels of light intensity (140 and 160 μmol/m^2/s) and a white LED was used as a control. The results indicated that each plant species required specific light quality and light intensity. The ratio of 5:5 (red:blue) at 160 μmol/m^2/s promoted growth, yield and antioxidant content in Vietnamese coriander (phenolic content) and green oak (antioxidant activity). In marsh mint, the highest fresh weight, dry weight, phenolic content and antioxidant activity was found in the white LED at 140 μmol/m^2/s.

The overall results demonstrated that the optimal combination of light intensity and light quality could increase α–amylase activity and germination, as well as, promote growth, yield and antioxidant accumulation in sprouts and vegetables; however, the requirement of light conditions was specific to plant species.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

School of Crop Production Technology

Academic Year 2020

Student's Signature Suthida Rakkrathok

Advisor's Signature

Co-Advisor's Signature