

ธาดา แอมสูงเนิน : ผลของสารเสริมบางชนิดต่อการฉ่ำน้ำของทานตะวันในหลอดทดลอง (EFFECT OF SOME MEDIA SUPPLEMENTS ON HYPERHYDRICITY IN SUNFLOWER (*HELIANTHUS ANNUUS L.*) *IN VITRO*) อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.หนูเดือน เมืองแสน, 93 หน้า.

คำสำคัญ: เดกซ์แทรนซัลเฟต/การฉ่ำน้ำ/ซิลเวอร์ไนเตรท/ทานตะวัน/ไตรคลอโรอะซีเตท

อาการฉ่ำน้ำเป็นภาวะทางสัณฐานวิทยาและสรีรวิทยาที่พบได้บ่อยในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช ปัญหาดังกล่าวอาจส่งผลให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจ พืชที่แสดงอาการฉ่ำน้ำมีลักษณะยอดหรือใบใส ชุ่มน้ำ โปรงแสง และมีปริมาณน้ำสูง งานวิจัยนี้ประกอบด้วยการศึกษาทดลองสองส่วน ส่วนแรกมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลกระทบของสารเสริมในอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ประกอบไปด้วยซิลเวอร์ไนเตรท ไตรคลอโรอะซีเตท และเดกซ์แทรนซัลเฟต ต่อการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อของทานตะวันพันธุ์ประดับภายใต้สภาวะการระบายอากาศ การทดลองส่วนที่สอง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลกระทบของสารเสริมซิลเวอร์ไนเตรท ไตรคลอโรอะซีเตท หรือการผสมกันของสารทั้งสองชนิด ต่อการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อของทานตะวันพันธุ์น้ำมัน ในสภาวะที่มีการระบายอากาศและไม่มีการระบายอากาศ ผลการทดลองจากการศึกษาในส่วนแรกแสดงให้เห็นว่า ในกรณีส่วนใหญ่การเพิ่มความเข้มข้นของซิลเวอร์ไนเตรท ไตรคลอโรอะซีเตท และเดกซ์แทรนซัลเฟตไม่มีผลกระทบต่ออาการฉ่ำน้ำ เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาทดลองชุดควบคุม ทั้งในระหว่างการชักนำให้เกิดยอดและในระหว่างการยึดตัวของยอดเมื่อเพาะเลี้ยงภายใต้สภาวะระบายอากาศ พบว่าที่ความเข้มข้นของซิลเวอร์ไนเตรทต่ำ (1 มิลลิกรัม/ลิตร) ส่งผลให้จำนวนยอด อัตราการมีชีวิตรอด และความหนาแน่นของปากใบสูงที่สุดอย่างมีนัยสำคัญในระหว่างการยึดตัวของยอด เดกซ์แทรนซัลเฟตส่งผลต่อการลดเปอร์เซ็นต์การงอกของยอดพืชในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อทานตะวันพันธุ์ประดับในระหว่างการชักนำยอดอย่างมีนัยสำคัญ ความเป็นพิษของสารเสริมเป็นปัจจัยพิจารณาที่สำคัญ ความเข้มข้นของสารเสริมที่สูงเกินไปทำให้พืชมีการเจริญเติบโตและพัฒนาผิดปกติ รวมถึงมีการเจริญเติบโตที่ลดลงและมีอาการยอดฉ่ำน้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อได้รับซิลเวอร์ไนเตรทที่มีความเข้มข้นสูง การทดลองในส่วนที่สองในทานตะวันพันธุ์น้ำมันแสดงให้เห็นถึงผลกระทบของสารเสริมซิลเวอร์ไนเตรท ไตรคลอโรอะซีเตท และการผสมกันของสารทั้งสองชนิดต่อการเจริญเติบโตและการเกิดอาการฉ่ำน้ำของทานตะวันภายใต้สภาวะที่มีการระบายอากาศและไม่มีการระบายอากาศ ในระหว่างการชักนำให้เกิดยอด ประเภทของสารเสริมและสภาวะในการเพาะเลี้ยงส่วนมากไม่มีผลกระทบต่ออาการเจริญและการเกิดอาการฉ่ำน้ำ แต่พบว่ามีผลต่อความ

แตกต่างของความยาวยอดอย่างมีนัยสำคัญ โดยพืชที่เพาะเลี้ยงภายใต้สภาวะระบายอากาศสามารถเจริญเติบโตได้ดีกว่าพืชที่เพาะเลี้ยงในภาชนะปิด ส่วนในระยะการยืดตัวของยอดนั้น พบว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลงของจำนวนยอดและการเกิดการฉ่ำน้ำจากระยะการชักนำการเกิดยอด แต่ผลการทดลองความยาวยอด จำนวนใบ และจำนวนของปากใบมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยแสดงให้เห็นถึงผลกระทบของซิลเวอร์ไนเตรทและการระบายอากาศของภาชนะเพาะเลี้ยงในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของทานตะวัน การเพิ่มซิลเวอร์ไนเตรท 1 มิลลิกรัม/ลิตร ส่งผลในการเพิ่มการเติบโต จำนวนใบ และความหนาแน่นของปากใบของทานตะวันพันธุ์น้ำมัน ในทางตรงกันข้าม ไตรโคลอโรอะซีเตทมีความเป็นพิษต่อพืชและส่งผลยับยั้งการเจริญเติบโตและการพัฒนาของพืช ถึงแม้ว่าซิลเวอร์ไนเตรทจะมีผลในการเสริมการเจริญเติบโตของพืช การผสมสารเสริมซิลเวอร์ไนเตรทและไตรโคลอโรอะซีเตทร่วมกันนั้นกลับพบว่าส่งผลกระทบต่อพืชเนื่องจากยังมีคุณสมบัติความเป็นพิษของไตรโคลอโรอะซีเตท อย่างไรก็ตาม ชนิดของสารเสริมและสภาวะการเพาะเลี้ยงที่ใช้ในการทดลองนี้ไม่ส่งผลให้เกิดความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญต่ออาการฉ่ำน้ำของทานตะวันพันธุ์น้ำมัน นอกจากนี้เมื่อเปรียบเทียบพืชที่เพาะเลี้ยงภายใต้รูปแบบสภาวะระบายอากาศทั้งสองแบบ พบว่าพืชที่เพาะเลี้ยงในสภาวะระบายอากาศมีการเจริญเติบโตสูงกว่าพืชที่เพาะเลี้ยงในภาชนะปิด การระบายอากาศทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนหมุนเวียนอากาศภายในและภายนอกภาชนะเพาะเลี้ยงซึ่งส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยแรกที่น่าเสนอผลการทดลองของสารเสริมไตรโคลอโรอะซีเตทและเดกซ์แทรนซัลเฟตต่อการเจริญเติบโตและการเกิดการฉ่ำน้ำของทานตะวันในหลอดทดลอง นอกจากนี้ยังเป็นงานวิจัยแรกที่รายงานผลกระทบของสารเสริมซิลเวอร์ไนเตรทและไตรโคลอโรอะซีเตตต่อทานตะวันในหลอดทดลองภายใต้สภาวะการเพาะเลี้ยงแบบมีการระบายอากาศและไม่มีการระบายอากาศ โดยมีความคาดหวังว่าผลการทดลองที่ได้รับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาคุณภาพการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชต่อไปในอนาคต โดยสรุป มีหลายปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่อการเกิดอาการฉ่ำน้ำในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อทานตะวัน การขยายพันธุ์พืชให้มีประสิทธิภาพในหลอดทดลองจำเป็นต้องปรับสภาวะการเพาะเลี้ยงให้เหมาะสม

สาขาวิชาชีววิทยา

ปีการศึกษา 2564

ลายมือชื่อนักศึกษา ชานก ภูมิสูงเนิน  
 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา คุณ ภูมิสูงเนิน

THADA AMSUNGNOEN : EFFECT OF SOME MEDIA SUPPLEMENTS ON HYPERHYDRICITY IN SUNFLOWER (*HELIANTHUS ANNUUS* L.) *IN VITRO*. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. NOODUAN MUANGSAN, Ph.D. 93 PP.

Keywords: dextran sulfate, hyperhydricity, silver nitrate, sunflower, trichloroacetate

Hyperhydricity (HH) is a morphological and physiological condition common in plant tissue culture. The problem can potentially result in economic losses for the plant micropropagation economy. Hyperhydric shoots and leaves have a glassy, water-soaked appearance, a transparent aspect, and a high-water content. This research included two parts. The first part of the study aimed to examine the effect of several media additions, including silver nitrate, trichloroacetate (TCA), and dextran sulfate, on ornamental sunflower tissue culture under ventilation condition. The second part aimed to investigate the impact of media supplemented with silver nitrate, TCA, or their combination on the tissue culture of oil seed sunflower in ventilated and non-ventilated conditions. The results on ornamental genotype showed that, in most cases, the addition of silver nitrate, TCA, and dextran sulfate showed no differential impact on the HH occurrence as compared to the control in both shoot induction and shoot elongation phases when cultured explants under ventilation. The lowest concentration of silver nitrate (1 mg/L) resulted significantly in the highest number of shoots per explant, survival rate, and stomata density at the elongation phase. Dextran sulfate significantly reduced the shoot regeneration percentage in sunflower tissue culture at the shoot induction phase. The toxicity of the supplements is an important consideration. The addition of the supplements at excessively high concentrations caused the plants to develop abnormally with decreased growth and produced HH shoots, especially when receiving high concentrations of silver nitrate. In addition, the second experiment of the oil seed genotype showed the effect of silver nitrate, TCA, and their combination on plant growth and hyperhydricity under ventilation and non-ventilation conditions. During the shoot induction phase, the supplements and culture conditions mainly had no impact on plant regeneration and hyperhydricity but had a significant result on shoot length, the ventilated plants had better growth than non-

ventilated ones. At the shoot elongation phase, there were no changes in the regeneration and hyperhydricity percentages compared to the induction phase. The findings of high shoot length and number of leaves per shoot showed the significant impact of silver nitrate and culture ventilation on sunflower growth improvement. Adding 1 mg/L silver nitrate improved shoot regeneration, leaf number, and stomata density of oil seed genotype. In contrast, TCA seemed toxic to the plant and reduced plant growth and development. Even though silver nitrate had shown to improve plant growth, combining two supplements appeared to cause an adverse effect on the plant since the toxic property of TCA still affected the plant. However, neither supplement types nor culture conditions had a significance influence on HH of the oil seed sunflower genotype among all media tested. Comparing between ventilation and non-ventilation plants, the vented plants had significantly higher growth than another. The vented culture vessels brought in fresh air and exchanged the old gas and balanced the internal air space that aided plant transpiration. This is the first study to report the effect of TCA and dextran sulfate on *in vitro* sunflower. It also provided the first finding of the impact of silver nitrate and TCA on *in vitro* sunflower under different culture conditions, including vented and non-vented, which are expected to benefit the development of plant tissue culture quality in the future. Overall, many factors affect HH in sunflower tissue culture, and the culture conditions for efficient micropropagation should be optimized.

School of Biology

Academic Year 2021

Student's Signature

ชัชวาลย์ บบอัสวณนง

Advisor's Signature

ศุภมาส บบอัสวณนง