

กัญชวลิตา ศิลาพันธ์ : การชักนำและการตอบสนองของมันสำปะหลังเตตระพลอยด์
ต่อความแห้งแล้งในสภาพหลอดทดลอง (INDUCTION AND RESPONSES OF
TETRAPLOID CASSAVA TO DROUGHT STRESS UNDER *in vitro* CONDITIONS)
อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีรยุทธ เกิดไทย, 88 หน้า.

ความแห้งแล้งเป็นปัญหาที่สำคัญของการปลูกมันสำปะหลังทั่วโลกโดยส่งผลกระทบต่อ
เจริญเติบโต พัฒนาการ รวมถึงผลผลิตของมันสำปะหลังอย่างรุนแรง การแก้ปัญหาโดยการปรับปรุง
พันธุ์มันสำปะหลังทนแล้งจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง วิธีการกลายพันธุ์เป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่ยอมรับ
นำมาใช้ในโครงการปรับปรุงพันธุ์พืช งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการตอบสนองต่อสภาพ
ความแห้งแล้งของสายพันธุ์มันสำปะหลังที่ถูกชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์โดยการเพิ่มชุดโครโมโซม
ด้วยสารโคลชิซินในสภาพหลอดทดลอง งานวิจัยนี้ แบ่งการทดลองออกเป็น 4 การทดลอง คือ 1)
ศึกษาสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อการเพิ่มจำนวนต้นมันสำปะหลังในสภาพหลอดทดลอง 2) ศึกษา
ความเข้มข้นของสารโคลชิซินที่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตและการเปลี่ยนแปลงของต้นมัน
สำปะหลัง 3) ศึกษาการตอบสนองของมันสำปะหลัง diploid 3 พันธุ์ต่อความแห้งแล้งที่ถูกชักนำด้วย
สาร polyethylene glycol (PEG) เพื่อนำไปใช้ในการคัดเลือกพันธุ์ทนแล้งในสภาพหลอดทดลอง
และ 4) ศึกษาผลของความทนแล้งเนื่องจากสาร polyethylene glycol (PEG) ต่อกิจกรรมของเอนไซม์
ที่เกี่ยวข้องกับกลไกการทนแล้งของมันสำปะหลัง tetraploid จากการทดลองที่ 1 พบว่าการเพาะเลี้ยง
มันสำปะหลังในอาหารสูตร MS+น้ำตาล 20 มิลลิกรัม/ลิตร ทำให้ได้ต้นที่มีความแข็งแรงและใช้เวลา
สั้นที่สุด จากการทดลองที่ 2 พบว่า ความเข้มข้นของสารโคลชิซินที่ 0.003 ถึง 0.005% ทำให้
เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตเท่ากับ 25 ถึง 50% โดยการแช่ชิ้นส่วนมันสำปะหลังพันธุ์ระยะของ 72 และ
ห้วยบง 60 ที่ความเข้มข้น 0.005% เป็นเวลา 2 วัน และพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ที่ความเข้มข้น 0.003%
เป็นเวลา 2 วัน สามารถเพิ่มจำนวนโครโมโซมของมันสำปะหลังให้กลายเป็นสายพันธุ์ tetraploid ได้
จากการทดลองที่ 3 พบว่า มันสำปะหลังพันธุ์ diploid ที่ได้รับความเข้มข้น PEG 20% มีจำนวนใบ
ร่วงมากที่สุดในวันที่ 7 และวันที่ 9 (1.44 และ 2 ใบ ตามลำดับ) รองลงมาคือที่ความเข้มข้น 15 10 5
และ 0% ตามลำดับ และมันสำปะหลังมีปริมาณน้ำสัมพัทธ์ในใบน้อยที่สุดในวันที่ 13 โดยมีค่าอยู่ที่
76.40% และจากการทดลองที่ 4 พบว่า กิจกรรมของเอนไซม์ GPX เพิ่มขึ้นเมื่อมันสำปะหลัง
ประสบสภาวะความแห้งแล้ง จากการวัดกิจกรรมของเอนไซม์ CAT SOD GPX ในสภาพปกติพบว่า
สายพันธุ์ tetraploid ทุกสายพันธุ์มีกิจกรรมของเอนไซม์เพิ่มขึ้นและมากกว่าในพันธุ์ diploid จาก
การศึกษาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างเอนไซม์ต่าง ๆ ของมันสำปะหลัง 6 พันธุ์/สายพันธุ์ ในสภาพขาดน้ำ
พบความสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างกิจกรรมของเอนไซม์ CAT กับ GPX ($r=0.62^{**}$) และกิจกรรม
ของเอนไซม์ SOD กับ GPX ($r=0.57^{*}$) งานวิจัยนี้จึงชี้ให้เห็นว่ากิจกรรมของเอนไซม์ SOD กับ GPX

($r=0.57^*$) งานวิจัยนี้ จึงชี้ให้เห็นว่ากิจกรรมของเอนไซม์ ลักษณะทางสรีรวิทยาและสัณฐานวิทยาเป็นตัวบ่งชี้ถึงลักษณะการทนแล้งของมันสำปะหลังในสภาพหลอดทดลองและสายพันธุ์ที่ถูกเพิ่มจำนวน โครโมโซมโดยการใส่สารโคลชิซินมีศักยภาพในการทนแล้งและสามารถนำไปใช้ในงานปรับปรุงพันธุ์ทนแล้งได้



สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช
ปีการศึกษา 2562

ลายมือชื่อนักศึกษา กัญชวลิต ศิลานันท์
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา [Signature]

KANCHALIDA SILANUNT : INDUCTION AND RESPONSES OF
TETRAPLOID CASSAVA TO DROUGHT STRESS UNDER *in vitro*
CONDITIONS. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. TEERAYOOT
GIRDTHAI, Ph.D., 88 PP.

CASSAVA/*in vitro*/DROUGHT RESPONSES/TETRAPLOID

Drought is a major problem for cassava production worldwide. It can greatly affect plant growth and development along with crop yield. Breeding for drought tolerance is necessary, and mutation breeding is an alternative way for cassava improvement. The objective of this research was to investigate the responses of tetraploid cassava induced by colchicine to water stress under *in vitro* conditions. This research was divided into 4 parts: (1) to investigate the optimal culture media for induction of shoot regeneration; (2) to study the effect of different colchicine concentrations on the survival rate and morphological changes in cassava; (3) to determine the responses of three diploid cassava varieties to drought stress induced by polyethylene glycol (PEG), and to investigate its suitability for *in vitro* screening; and (4) to study the effect of drought induced by PEG on enzyme activities related to the drought resistant mechanisms of tetraploid cassava. The result of the 1st experiment found that cultivation of cassava node on MS supplemented with 20 g/l sucrose was the optimum condition providing the most and fastest plantlet development. The 2nd experiment found that the survival rate of all varieties was 25 to 50% at 0.003 to 0.005% of colchicine concentrations. Application of two colchicine concentrations, 0.005% (for HB60 and R72) and 0.003% (for KU50) for 2 days was the best protocol for tetraploid induction. The 3rd experiment found that diploid cassava varieties

cultured under drought conditions induced by 20% of PEG at 7 and 9 days had highest number of leaf retention (1.44 and 2 leaves, respectively) followed by at 15, 10, 5 and 0%, respectively. RWC under 20% of PEG had the lowest (76.40%) at 13 days. The last experiment found that GPX enzyme activity was increased under stress conditions. Under non-stress conditions, the activities of CAT, SOD and GPX enzymes of all tetraploid cassava lines were significantly higher than diploid cassava. A study on relationships between different enzyme activities under stress conditions found that there were positive correlations between CAT and GPX ($r=0.62^{**}$) and between SOD and GPX ($r=0.57^*$). These results indicated that enzyme activities, morphological and physiological traits can be used as an indicator of drought resistance mechanism under *in vitro* conditions and some tetraploid cassava lines induced by colchicine had drought resistant potential which can be used in the cassava breeding program.



School of Crop Production Technology

Academic Year 2019

Student's Signature Kanchalida Silanunt

Advisor's Signature Toeyyost Chaihan