

ศุภรณิกา นพคุณ : ผลของความแห้งแล้งต่อลักษณะทางสรีรวิทยา ผลผลิต

ของมันสำปะหลังพันธุ์ต่าง ๆ (EFFECTS OF DROUGHT STRESS ON

PHYSIOLOGICAL TRAITS AND YIELD OF DIFFERENT CASSAVA VARIETIES)

อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ ดร.ธีรยุทธ เกิดไทย, 109 หน้า.

ความแห้งแล้งเป็นปัญหาที่สำคัญของการปลูกมันสำปะหลังของโลก การวิจัยนี้ จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการสนองทางด้านสรีรวิทยา สัณฐานวิทยา ผลผลิต และคุณภาพหัวมันสำปะหลังภายใต้สภาพความแห้งแล้ง ทำการศึกษาโดยใช้มันสำปะหลัง 5 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ห่านาที่ระยอง 9 ศรีราชา 1 เกษตรศาสตร์ 50 และห้วยบง 80 โดยปลูกภายใต้การให้น้ำที่ต่างกัน 3 ระดับ ได้แก่ การให้น้ำโดยระบบน้ำหยดที่ระดับความจุสนามตลอดช่วงการทดลอง (field capacity, FC) การให้น้ำที่ระดับ 2/3AW (available water) และ 1/3AW ของความเป็นประโยชน์ของน้ำในดิน วางแผนแบบ 3x5 Factorial in RCB จำนวน 4 ซ้ำ ทำการตรวจวัดความสูง ค่า SPAD chlorophyll meter reading (SCMR) การสังเคราะห์แสง ค่าประสิทธิภาพการใช้แสงสูงสุด (Chlorophyll Fluorescence) ปริมาณน้ำสัมพัทธ์ในใบ (RWC) ค่าน้ำหนักใบจำเพาะ (SLW) ปริมาณสารแทนนิน และไซยาไนด์ในใบ ผลผลิต และเปอร์เซ็นต์แป้ง โดยเก็บเกี่ยวที่อายุ 9 เดือน จากงานทดลองพบว่า มันสำปะหลังที่ได้รับน้ำแตกต่างกัน ทำให้ลักษณะส่วนใหญ่ทางสรีรวิทยา ผลผลิต และคุณภาพ แป้งเปอร์เซ็นต์แป้งที่ตรวจวัด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มันสำปะหลังที่ได้รับน้ำเต็มที่มีความสูงเฉลี่ยสูงสุด จากการวัดการสังเคราะห์แสงพบว่า มันสำปะหลังที่ได้รับน้ำที่แตกต่างกันทั้ง 3 ระดับ มีค่าอยู่ระหว่าง $0.09-9.91 \mu\text{mol. H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$ โดยมันสำปะหลังพันธุ์ศรีราชา 1 มีแนวโน้มค่าเฉลี่ยการสังเคราะห์แสงของทุกระดับน้ำสูงสุด ($6.09 \mu\text{mol. H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$) ค่าเฉลี่ยการนำปากใบมันสำปะหลังที่ได้รับน้ำทั้ง 3 ระดับอยู่ระหว่าง $0.00-0.12 (\text{CO}_2) \text{mol. m}^{-2} \text{s}^{-1}$ และอัตราการคายน้ำของมันสำปะหลังที่ได้รับน้ำทั้ง 3 ระดับ มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง $0.28-3.82 \mu\text{mol. H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$ โดยพันธุ์มันสำปะหลังทั้ง 5 พันธุ์มีการนำปากใบ และอัตราการคายน้ำใกล้เคียงกัน จากการวัดการเปลี่ยนแปลงปริมาณคลอโรฟิลล์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ มีปริมาณคลอโรฟิลล์อยู่ระหว่าง 48.53-52.51 ค่า Chlorophyll Fluorescence ของมันสำปะหลังที่ได้รับน้ำทั้ง 3 ระดับ มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.44-0.62 การวัดค่าปริมาณน้ำสัมพัทธ์ในใบมันสำปะหลังที่ได้รับน้ำเต็มที่มีค่าสูงสุดเท่ากับ 89.62 เปอร์เซ็นต์ และมันสำปะหลังที่ได้รับน้ำในระดับ 1/3AW มีปริมาณน้ำสัมพัทธ์ในใบต่ำสุดเท่ากับ 84.16 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งพันธุ์ห่านาที่มีแนวโน้มมีปริมาณน้ำสัมพัทธ์ในใบสูงสุดเท่ากับ 89.38 เปอร์เซ็นต์ ค่าศักย์ของน้ำในใบของมันสำปะหลังที่ได้รับน้ำเต็มที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ -0.46 MPa และมันสำปะหลังที่ขาดน้ำมีค่าศักย์ของน้ำสูงสุดเท่ากับ -1.12 MPa ปริมาณแทนนินของมันสำปะหลังที่ได้รับน้ำเต็มที่มีปริมาณแทนนินสูงสุด (6.73 มิลลิกรัมต่อลิตร) และมันสำปะหลังที่

ขาดน้ำมีปริมาณแทนนินต่ำสุด (6.58 มิลลิกรัมต่อลิตร) โดยมันสำปะหลังพันธุ์ศรีราชา 1 มีปริมาณแทนนินสูงสุดเท่ากับ 6.77 มิลลิกรัมต่อลิตร และพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีปริมาณแทนนินต่ำสุดเท่ากับ 6.57 มิลลิกรัมต่อลิตร มันสำปะหลังที่มีปริมาณไซยาไนด์สูงที่สุดจากค่าเฉลี่ยของทุกระดับน้ำคือ พันธุ์ห้วยบง 80 (103.32 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง) มันสำปะหลังทุกพันธุ์ในทุกระดับน้ำมีปริมาณอะมิโลส และอะมิโลเพคตินเฉลี่ยแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 9 มีปริมาณอะมิโลสสูงสุดเท่ากับ 12.09 เปอร์เซ็นต์ การให้น้ำที่แตกต่างกันทำให้ผลผลิตน้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งแตกต่างกัน โดยมันสำปะหลังที่ได้รับน้ำเต็มที่มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งสูงสุด และมันสำปะหลังที่ขาดน้ำมีผลผลิตน้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งต่ำสุด ผลการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะของสรีรวิทยากับน้ำหนักแห้งหัว พบว่าน้ำหนักแห้งหัวมีสหสัมพันธ์กับความสูง ศักย์ของน้ำในใบ ปริมาณน้ำสัมพัทธ์ อัตราการสังเคราะห์แสง อัตราการนำปากใบ คลอโรฟิลล์ฟลูออเรสเซนซ์ SCMR พื้นที่ใบ น้ำหนักแห้งใบ น้ำหนักต้นแห้ง และดัชนีการเก็บเกี่ยว ($r_p = 0.43, 0.32, 0.73, 0.30, 0.70, 0.67, 0.44, 0.23, 0.75, 0.75, 0.63$ และ 0.73) ตามลำดับ การวิจัยนี้ แสดงให้เห็นว่าการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาเป็นกลไกการปรับตัวที่สำคัญเพื่อการอยู่รอด และลดความเสียหายต่อผลผลิต และคุณภาพของผลผลิตเพื่อใช้เป็นข้อมูลในด้านการปรับปรุงพันธุ์และการจัดการทางด้านเกษตรกรรมต่อไป



SUPANNIKA NOPPAKUN : EFFECTS OF DROUGHT STRESS ON
PHYSIOLOGICAL TRAITS AND YIELD OF DIFFERENT CASSAVA
VARIETIES. THESIS ADVISOR : TEERAYOOT GIRDTHAI, Ph.D.,
109 PP.

CASSAVA/PHYSIOLOGICAL RESPONSE/DROUGHT STRESS/FRESH TUBER
YIELD/STARCH/CYANIDE/TANNIN

Drought is a major problem of cassava production around the world. The aim of this study was to examine the effect of drought stress on physio-morphological characters, yield and yield quality of cassava. Five cassava varieties including Hanatee, Rayong 9, Sriracha 1, Kasetsrat 50 and Huaybong 80 were used in this study. The experiment was arranged in a 3x5 factorial in RCBD with 4 replications. Cassava varieties were assigned as Factor A and 3 different water levels (FC (field capacity), 2/3 and 1/3 AW (available water)) were assigned as Factor B. Plant height, SPAD chlorophyll meter reading (SCMR), photosynthetic rate, chlorophyll fluorescence, relative water content (RWC), leaf water potential (LWP), specific leaf weight (SLW), tannin and cyanide contents, yield and cassava starch were evaluated. Cassava was harvested at 9 months after planting. The experiment found that most physiological characters, yield and starch contents were significantly different under different water levels. Cassava under fully irrigated conditions had the highest average plant height. Photosynthetic rate ranged 0.09-9.91 μ mol. $\text{H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$ and Sriracha 1 variety had the highest photosynthetic rate (6.09 μ mol. $\text{H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$). Stomatal conductance ranged 0.00-0.12 (CO_2) mol. $\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$ and transpiration ranged 0.28-3.82 μ mol. $\text{H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$. All five cassava varieties were significantly different in both stomatal conductance and

transpiration rate. SCMR of 5 cassava varieties were non-significantly different. SPAD chlorophyll ranged 48.53-52.51 and chlorophyll fluorescence ranged 0.44-0.62. RWC of different cassava varieties under fully irrigated conditions were the highest (89.62%) and the lowest (84.16%) under 1/3AW conditions. Hanatee variety had highest RWC (89.38%). LWPs of cassava under FC were the highest at -0.46 MPa while under water stress were the lowest at -1.12 MPa. Tannin in cassava leaves under fully irrigated were the highest (6.73 mg/L) and under water stress the lowest tannin was obtained at 6.58 mg/L. Sriracha 1 variety had highest tannin at 6.77 mg/L. Huaybong 60 had highest level of cyanide content at 103.32 mg/kg. The results also indicated that the amylose and amylopectin contents under 3 different water regimes were significantly different. Rayong 9 variety had the highest amylose content at 12.09% and the lowest was found in Sriracha 1 with an amylose content of 6.81%. The fresh weight and dry weight of cassava were also significantly different under 3 water levels. The relationships between physiological traits and dry weight of cassava roots were also found. Cassava root dry weights were correlated with plant height, LWP, RWC, photosynthetic rate, stomata conductance, chlorophyll fluorescence, SCMR, leaf area index, dry weight and harvest index ($r_p = 0.43, 0.32, 0.73, 0.30, 0.70, 0.67, 0.44, 0.23, 0.75, 0.75, 0.63$ and 0.73 , respectively). This study indicated that physiological responses of cassava were an important adaptation mechanism for survival and reduction of damage to yield quality and might be used as breeding information and management strategies of cassava production.

School of Crop Production Technology

Academic Year 2017

Student's Signature 

Advisor's Signature 