



ปัญหาพิเศษ

ประเมินลักษณะสัณฐานวิทยาของต้นเนื้อเยื่อมันสำปะหลังดุกผสม
ต้านทานโรคใบด่างมันสำปะหลังที่ปลูกในแปลงทดลอง

**Morphological characterization of tissue culture derived CMD resistant
cassava hybrids grown under experimental field**

นางสาวสาวิตรี พัฒนบุบผา

ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

DEPARTMENT OF AGRONOMY

FACULTY OF AGRICULTURE KASETSART UNIVERSITY



ใบรับรองปัญหาพิเศษ

คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาศาสตร์เกษตร)

ปริญญา

.....
วิทยาศาสตร์เกษตร

.....
พืชไร่นา

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง ประเมินลักษณะพื้นฐานวิทยาของต้นเนื้อเยื่อเชื่อมแน่นสำปะหลังลูกผสมต้านทานโรคใบด่างมัน
สำปะหลังที่ปลูกในแปลงทดลอง

Morphological characterization of tissue culture derived CMD resistant cassava hybrids
grown under experimental field

นามผู้วิจัย นางสาวสาวิตรี พัฒนบุผา

ได้รับการพิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษหลัก

อรรถสิทธิ์ อรรถสิทธิ์

(.....ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรรถสิทธิ์ อรรถสิทธิ์, Ph.D.....)

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษร่วม

(.....รองศาสตราจารย์เฉลิมพล ภูมิไชย์, Ph.D.....)

หัวหน้าภาควิชา

(.....ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปาริชาติ พรหมโชติ, Ph.D.....)

วันที่ 12 เดือน เมษายน พ.ศ. 2567

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

ประเมินลักษณะสัณฐานวิทยาของต้นเนื้อเยื่ออ่อนสำปะหลังดุกผสมต้านทานโรคใบด่างมัน
สำปะหลังที่ปลูกในแปลงทดลอง

Morphological characterization of tissue culture derived CMD resistant
Wcassava hybrids grown under experimental field

โดย

นางสาวสาวิตรี พัฒนบุบผา

เสนอ

ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

DEPARTMENT OF AGRONOMY

FACULTY OF AGRICULTURE KASETSART UNIVERSITY

บทคัดย่อ

นางสาวสาวิตรี พัฒนบุบผา พ.ศ. 2565 : ประเมินลักษณะสัณฐานวิทยาของต้นเนื้อเยื่อมัน
สำปะหลังลูกผสมต้านทานโรคใบด่างมันสำปะหลังที่ปลูกในแปลงทดลอง ปัญหาพิเศษ
ปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์เกษตร ภาควิชาพืชไร่นา อาจารย์ที่ปรึกษา:
ผู้ช่วยศาสตราจารย์วรรณสิริ วรรณรัตน์, Ph.D. 31 หน้า

การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช คือ การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชในอาหารปลอดเชื้อ ภายใต้การ
ควบคุมแสงและอุณหภูมิ การศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินลักษณะทางสัณฐานวิทยา
ของต้นมันสำปะหลังลูกผสมต้านทานโรคใบด่างมันสำปะหลังที่มาจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช
การทดลองเป็นแบบสุ่มสมบูรณ์ ทำซ้ำ 4 ซ้ำ ปลูกต้นกล้าเนื้อเยื่อมันสำปะหลังและท่อนพันธุ์มัน
สำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 90 ในต้นฤดูฝน ณ แปลงทดลองอำเภอคำชะโนด จังหวัดนครราชสีมา เมื่อ
ต้นมันสำปะหลังอายุ 4-8 เดือน เก็บความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่ม จำนวนใบ การกระจายของสี
ม่วงแดงบริเวณสีก้านใบ และสีก้านใบ ผลการศึกษา พบว่า ต้นเนื้อเยื่อมันสำปะหลังลูกผสมที่ปลูก
ทดสอบ จำนวน 4 สายพันธุ์ คือ CR 13-8, CR 52A, CR27-20 และ CR24-16 ไม่มีการแปรผันของ
สีก้านใบ เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยความสูง และการแตกกิ่งก้านของต้นเนื้อเยื่อมันสำปะหลังลูกผสม
อายุ 8 เดือน พบว่า พันธุ์ห้วยบง 90 และ ลูกผสม CR 13-8 มีความสูงต้นมากที่สุด คือ 213.25,
213 เซนติเมตร ตามลำดับ ต้นมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 90 ไม่แตกกิ่งก้าน ขณะที่ลูกผสม CR13-8
และลูกผสม CR52A-4 แตกกิ่งก้าน ลูกผสม CR13-8 มีความสูงของการแตกกิ่งแรกสูงที่สุด (124.25
เซนติเมตร)

สาวิตรี พัฒนบุบผา

ลายมือชื่อนิติ

วรรณสิริ วรรณรัตน์

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษหลัก

2 /พ.ย./ 2565

ABSTRACT

Sawitree Patbubpa. 2565 : Morphological characterization of tissue culture derived CMD resistant cassava hybrids grown under experimental field. Bachelor's special problem in Agricultural Science, Department of Agronomy. Special problem advisor: Assistant Professor Wannasiri Wannarat, Ph.D.. 31 pages.

Plant cell and tissue culture is the cultivation of plant tissues in a sterile medium under controlled light and temperature. The objective of this study was to characterize the morphology of CMD-resistant cassava hybrids propagated under *in vitro* system. The experimental design was RCBD in four replications. Tissue culture-derived seedlings and Huay bong 90 cuttings were planted in the early rainy season in Dan Khun Thot district, Nakhon Ratchasima province. Plant height, plant width, leaf number, and petiole color of cassava were recorded at 4 to 8 months after planting. It was found that tissue culture plants from 4 lines (CR 13-8, CR 52A, CR27-20, CR24-16) showed no variation in petiole color. Huay bong 90 and CR 13-8 had the highest height at 213.25 and 213 cm., respectively. Huay bung 90 did not branch. On the contrary, line CR13-8 and CR52A-4 developed a branching stem. Line CR13-8 was the highest 1st branching stem (124.25 centimeters).

Sawitree Patbubpa

Student's signature

Wan Wannat

Special Problem Advisor's signature

Apr. / 2 / 2021

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์และสถาบันพัฒนามันสำปะหลัง ตำบลห้วยบง อำเภอด่านขุนทด จังหวัดนครราชสีมา ที่ให้เงินทุนสนับสนุนในการทำวิจัยครั้งนี้ ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรรณศิริ วรรณรัตน์ อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ที่คอยให้คำปรึกษา แนะนำ และตรวจสอบแก้ไขในการเรียบเรียงปัญหาพิเศษ ทำให้งานนี้เสร็จสมบูรณ์ด้วยดี และขอขอบคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. เฉลิมพล ภูมิไชย์ อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษร่วม ที่ให้คำแนะนำในการทำวิจัย

ขอขอบพระคุณ สถาบันพัฒนามันสำปะหลัง ตำบลห้วยบง อำเภอด่านขุนทด จังหวัดนครราชสีมา และขอขอบพระคุณห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่เป็นสถานที่ในการทำงานและการวิจัยของข้าพเจ้า ขอขอบคุณพี่ๆ ห้องปฏิบัติการฯ ทุกท่านที่คอยดูแล ช่วยเหลือข้าพเจ้าในทุกๆด้านรวมถึงงานวิจัยด้วย

และท้ายที่สุดข้าพเจ้า ขอขอบพระคุณ ครอบครัวที่เป็นกำลังใจ และให้การสนับสนุนในการศึกษามาตลอด เป็นกำลังใจทำให้สามารถทำสิ่งต่างๆ ให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

นางสาวสาวิตรี พัฒนบุผา

กุมภาพันธ์ 2567

สารบัญ

หน้า

สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(3)
คำนำ	4
วัตถุประสงค์	5
การตรวจเอกสาร	6
อุปกรณ์และวิธีการ	10
อุปกรณ์	10
วิธีการ	10
สถานที่และระยะเวลาการทำวิจัย	14
ผลและวิจารณ์	15
สรุป	28
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	29
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	31

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 1 ลักษณะสีของก้านใบของต้นเนื้อเยื่อมันสำปะหลังอายุ 5 เดือน ที่ออกปลูก เดือน พฤษภาคม 2565	18
ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยความสูงต้น ค่าเฉลี่ยความสูงของการแตกกิ่งที่ 1 และจำนวนใบ ของต้น เนื้อเยื่อลูกผสมต้านทานโรคใบด่างมันสำปะหลัง อายุ 6 เดือน (ปลูก เดือนพฤษภาคม 2565)	19
ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยความสูงต้น ค่าเฉลี่ยความสูงของการแตกกิ่งที่ 1 และจำนวนใบ ของต้น เนื้อเยื่อลูกผสมต้านทานโรคใบด่างมันสำปะหลัง อายุ 7 เดือน (ปลูก เดือนพฤษภาคม 2565)	20
ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยความสูงต้น ค่าเฉลี่ยความสูงของการแตกกิ่งที่ 1 และจำนวนใบ ของต้น เนื้อเยื่อลูกผสมต้านทานโรคใบด่างมันสำปะหลัง อายุ 8 เดือน (ปลูก เดือนพฤษภาคม 2565)	21
ตารางที่ 5 ลักษณะสีของก้านใบของต้นเนื้อเยื่อมันสำปะหลังอายุ 5 เดือน ที่ออกปลูก เดือน มิถุนายน 2565	22
ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยความสูงต้น และ ความกว้างทรงพุ่มของต้นมันสำปะหลังเนื้อเยื่อลูกผสม ต้านทานโรคใบด่างมันสำปะหลังอายุ 4 เดือน (ปลูก เดือนมิถุนายน 2565)	23
ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ยความสูงต้น และ ความกว้างทรงพุ่มของต้นมันสำปะหลังเนื้อเยื่อลูกผสม ต้านทานโรคใบด่างมันสำปะหลังอายุ 5 เดือน (ปลูก เดือนมิถุนายน 2565)	24
ตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ยความสูงต้น และ ความกว้างทรงพุ่มของต้นมันสำปะหลังเนื้อเยื่อลูกผสม ต้านทานโรคใบด่างมันสำปะหลังอายุ 6 เดือน (ปลูก เดือนมิถุนายน 2565)	25
ตารางที่ 9 ค่าเฉลี่ยความสูงต้น และ ความกว้างทรงพุ่มของต้นมันสำปะหลังเนื้อเยื่อลูกผสม ต้านทานโรคใบด่างมันสำปะหลังอายุ 7 เดือน (ปลูก เดือนมิถุนายน 2565)	26
ตารางที่ 10 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย (มม.) ที่ตกบริเวณแปลงทดลอง สถาบันพัฒนามันสำปะหลัง ปี 2549-2566	27

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
ภาพที่ 1 มั่นสำปะหลัง	6
ภาพที่ 2 ลักษณะของโรคใบด่างมันสำปะหลัง	7
ภาพที่ 3 เกล็ดสีในการประเมินสีก้านใบ	8
ภาพที่ 4 ต้นเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อต้านทานโรคใบด่างมันสำปะหลัง	9
ภาพที่ 5 การผลิตต้นมันสำปะหลังต้านทานโรคใบด่างมันสำปะหลังด้วยวิธีเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช	11
ภาพที่ 6 สีก้านใบของต้นเนื้อเยื่อมันสำปะหลัง	12
ภาพที่ 7 รูปแบบการกระจายของสีม่วงแดงบริเวณสีก้านใบของต้นมันเนื้อเยื่อสำปะหลัง	12
ภาพที่ 8 การเก็บข้อมูลความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่มและจำนวนใบ	13
ภาพที่ 9 ต้นเนื้อเยื่อมันสำปะหลังต้านทานโรคใบด่างมันสำปะหลังสายพันธุ์ CR 27-20	16
ภาพที่ 10 ต้นเนื้อเยื่อมันสำปะหลังต้านทานโรคใบด่างมันสำปะหลังสายพันธุ์ CR 52A-4	16
ภาพที่ 11 ต้นเนื้อเยื่อมันสำปะหลังต้านทานโรคใบด่างมันสำปะหลังสายพันธุ์ CR 13-8	16

**ประเมินลักษณะพื้นฐานวิทยาของต้นเนื้อเยื่อมันสำปะหลังลูกผสมต้านทาน
โรคใบด่างมันสำปะหลังที่ปลูกในแปลงทดลอง**

**Morphological characterization of tissue culture derived CMD resistant
cassava hybrids grown under experimental field**

คำนำ

เทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช (Plant tissue culture) คือ การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชในธาตุอาหารตัดแปลงปลอดเชื้อ ภายใต้สภาวะควบคุมแสงและอุณหภูมิ โดยประสิทธิภาพของการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชขึ้นอยู่กับวิธีการฆ่าเชื้อชิ้นส่วนพืช (explant) ก่อนเริ่มเพาะเลี้ยง วัสดุอุปกรณ์ทั้งหมดที่ใช้ในกระบวนการนี้ ต้องผ่านการฆ่าเชื้อเพื่อกำจัดจุลินทรีย์ปนเปื้อนด้วยสารฆ่าเชื้อที่เหมาะสมและการเพาะเลี้ยงหน่ออ่อนบริเวณข้อ(ตาข้าง)ถือเป็นวิธีการขยายพันธุ์ที่ปลอดภัย ต้นพันธุ์ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชจะเป็นต้นปลอดโรค ปราศจากไวรัส เชื้อรา แบคทีเรียและต้นกล้าเนื้อเยื่อที่ได้มีลักษณะตรงกับต้นแม่ การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชมีบทบาทในการพัฒนาสายพันธุ์มันสำปะหลังต้านทานโรคใบด่างมันสำปะหลัง โดยใช้เพิ่มจำนวนต้นเชื้อพันธุ์กรรมต้านทานโรคใบด่างมันสำปะหลังที่นำเข้าจากต่างประเทศในรูปแบบของต้นเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช และเพื่อเพิ่มจำนวนต้นลูกผสม seedling ให้เพียงพอต่อการประเมินโรคและลักษณะทางการเกษตรหลายท้องถิ่น (Sessou *et al*, 2020)

วัตถุประสงค์

เพื่อประเมินลักษณะทางสัณฐานวิทยาของต้นเนื้อเยื่อมันสำปะหลังลูกผสมต้านทานโรคใบ
ด่างมันสำปะหลังที่ออกปลูกในแปลงทดสอบ ตำบลห้วยบง อำเภอด่านขุนทด จังหวัดนครราชสีมา
ปี 2565

การตรวจเอกสาร

ข้อมูลทั่วไปของมันสำปะหลัง

มันสำปะหลัง (*Manihot esculenta* L. Crantz) เป็นพืชใบเลี้ยงคู่ มันสำปะหลังเป็นหัวสะสมอาหาร ปลุกทั่วเขตร้อนในพื้นที่ราบ เก็บเกี่ยวได้ตั้งแต่ 7 เดือนหลังปลูก เก็บเกี่ยวตั้งแต่ 8-12 เดือน การปลูกจะเริ่มในช่วงฤดูฝนครั้งแรก ในเขตกึ่งร้อนที่มีฤดูหนาว ต้นมันสำปะหลังมักจะปลูกไว้ประมาณ 18 เดือนก่อนเก็บเกี่ยว (Cocka and Connorb, 2021) มันสำปะหลังเป็นพืชดั้งเดิมของชาวพื้นเมืองในทวีปอเมริกาตอนกลางและทางเหนือของทวีปอเมริกาใต้ แหล่งกำเนิดของมันสำปะหลัง คาดว่ามาจากบริเวณอเมริกากลางทางเหนือของอเมริกาใต้ และประเทศบราซิล พันธุกรรมมันสำปะหลังเก็บรักษาที่ International Center for Tropical Agriculture (CIAT) ประเทศโคลัมเบีย (สมลักษณ์, 2551) การผลิตมันสำปะหลังของไทยเพื่อการส่งออกถือว่ามีส่วนแบ่งในตลาดโลกเป็นอันดับ 1 คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 36.69 โดย เดือน มกราคม – กันยายน 2566 พบว่ามีมูลค่าการส่งออก รวม 2,907.25 ล้านบาทสหรัฐ ลดลงร้อยละ 15.30 เมื่อเทียบกับช่วงเดียวกันของปีก่อนหน้า ซึ่งเกิดจากการปรับตัวลดลงของปริมาณการส่งออก เนื่องจากมันสำปะหลังมีผลผลิตลดลง (กระทรวงพาณิชย์, 2566)



ภาพที่ 1 มันสำปะหลัง

ที่มา: สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน (2563)

โรคใบด่างมันสำปะหลัง

เป็นโรคที่เกิดจากเชื้อไวรัสในสกุล Begomovirus แสดงอาการชัดเจนที่ส่วนยอดและใบ โดยใบด่าง ใบหงิกงอ เสียวรูปทรง และลำต้นแคระแกร็น ส่วนหัวมันจะมีขนาดเล็กกว่าต้นมัน สำปะหลังปกติ สำหรับทวีปเอเชียพบรายงานการระบาดของเชื้อไวรัส 2 ชนิด ได้แก่ เชื้อ Indian cassava mosaic virus (ICMV) พบรายงานระบาดในประเทศอินเดีย และเชื้อ Sri Lankan cassava mosaic virus (SLCMV) พบรายงานการระบาดในประเทศศรีลังกา อินเดีย จีน เวียดนาม กัมพูชา รวมถึงประเทศไทยด้วย การแพร่ระบาดของโรคใบด่างมันสำปะหลังเกิดได้จากการกระจายของพันธุ์มันสำปะหลังที่เป็นโรคและมีแมลงห้ำขาวยาสืบ เป็นพาหะที่ดูดกินน้ำเลี้ยงต้นมันสำปะหลังที่เป็นโรคไปสู่ต้นมันสำปะหลังปกติจึงทำให้ต้นปกติเป็นโรค (สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัด นครสวรรค์, 2564)

ในการปรับปรุงพันธุ์มันสำปะหลังพันธุ์ต้านทานโรคใบด่างเกิดจากการนำพันธุ์มาจากต่างประเทศเนื่องจากวิธีดังกล่าวนี้จะได้พันธุ์ที่มีพันธุกรรมตรงตามพันธุ์เดิม และเป็นวิธีปลอดโรคและแมลง จึงเป็นวิธีที่ปลอดภัยที่สุด โดยนำมาเป็นแม่พันธุ์ในการผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์ต้านทานโรคใบด่างที่ปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมในประเทศไทย (เจริญศักดิ์ และพีระศักดิ์, 2529) ในการประเมินลูกผสมมันสำปะหลังจากการปรับปรุงพันธุ์ จะมีการประเมินสถานวิทยาประเมินตามคำแนะนำ จากสถาบัน International Institute of Tropical Agriculture (IITA) ประเทศไนจีเรีย ในมันสำปะหลังที่ช่วงอายุ 5-6 เดือนหลังปลูก จะมีการประเมินการเรียงตัวของก้านใบ, รูปร่าง ส่วนกลางของใบย่อย, สีก้านใบ, สีใบ, จำนวนใบย่อย, ความยาวของใบย่อย, ความกว้างของใบย่อย, สีเส้นใบ, การออกดอก และเรณู ซึ่งในการประเมินสีก้านใบนั้นแบ่งออกเป็น 6 เฉดสี ได้แก่ สีเขียวอมเหลือง, สีเขียว, สีแดงอมเขียว, สีเขียวอมแดง, สีแดง และสีม่วง (Fukada *et.al*, 2010)



ภาพที่ 2 ลักษณะของโรคใบด่างมันสำปะหลัง

ที่มา : สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดนครสวรรค์ (2564)

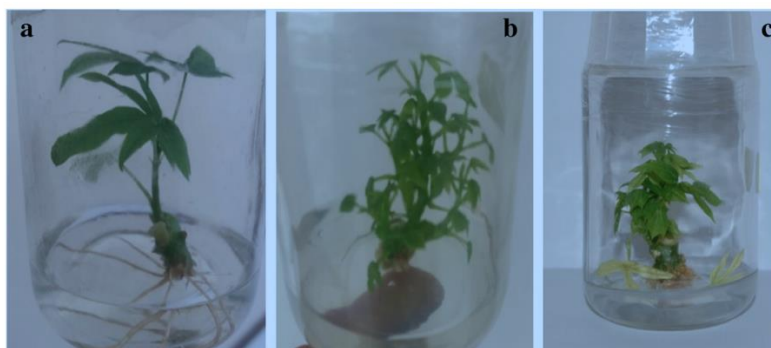


ภาพที่ 3 เกรดสีในการประเมินสีก้านใบ

ที่มาภาพ : Fukada *et.all* (2010)

เทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช

เชื้อพันธุ์มันสำปะหลังเก็บรักษาในรูปแบบต้นเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและในแปลงรวบรวมเชื้อพันธุ์กรรม (Sarakarn *et all.* 2002) อีกทั้งยังมีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชสำหรับการขยายพันธุ์พืชเป็นเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในหลอดทดลองที่ช่วยให้สามารถขยายพันธุ์พืชจำนวนมาก ด้วยการเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนของพืชเช่นตายอดอ่อน (Immature embryo), เมล็ด, ส่วนของใบ, ราก, ยอด, ละอองเกสรตัวผู้ (Pollen grain), ไข่ (Ovule), เนื้อเยื่อเจริญปลายยอด (Meristem) และปลายยอด (Apex) ในอาหารเพาะเลี้ยงภายใต้สภาวะปลอดเชื้อและควบคุม (Soumare *et all.*, 2021) อาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชประกอบด้วยสารอาหารทั้งหมดที่จำเป็นสำหรับการเจริญเติบโตและพัฒนาตามปกติของพืช ส่วนประกอบหลัก ได้แก่ ธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารเสริม วิตามิน และส่วนประกอบอินทรีย์อื่น ๆ (Hussain *et all.* 2021) มีรายงานการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อต้นมันสำปะหลังด้านทานโรคใบด่าง 3 สายพันธุ์ ได้แก่ Agric-rouge, Atinwewe, and Agblehoundo โดยฆ่าเชื้อตาข้างจากกิ่งพันธุ์อายุ 4 สัปดาห์ด้วย Jik (3.85% NaOCl) ความเข้มข้น 20% ขยายเพิ่มจำนวนตาปลอดเชื้อบนอาหารเพาะเลี้ยงตัดแปลงที่เติมkinetin ความเข้มข้น 5-20 μ M และชักนำให้ออกรากบนอาหารเพาะเลี้ยงที่ไม่เติมสารควบคุมการเจริญ ต้นเนื้อเยื่อมันสำปะหลังออกปลูกในวัสดุปลูกที่มีส่วนผสมของดินทรายและปุ๋ยมูลสัตว์อัตราส่วน 3:2:1 มีอัตราการรอดหลังย้ายปลูก 4 อาทิตย์มากกว่า 90% (Sessou *et al.*, 2020)



ภาพที่ 4 ต้นพะเลียงเนื้อเยื่อต้านทานโรคใบด่างมันสำปะหลัง

ที่มา : Sessou *et al.* (2020)

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ต้นกล้ามันสำปะหลังลูกผสมจากวิธีเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช
2. อุปกรณ์เก็บผล
 - 2.1 ตลับเมตร
 - 2.2 ไม้วัดความสูงต้น
 - 2.3 ป้ายแท็ก
3. กล้องถ่ายรูป

วิธีการ

1. การเตรียมต้นกล้าเนื้อเยื่อมันสำปะหลังลูกผสม

ต้นกล้ามันสำปะหลังลูกผสมด้านทานโรคใบด่างมันสำปะหลังที่ใช้ในการทดลองมาจากการนำเข้าเชื้อพันธุกรรมจาก International Center for Tropical Agriculture (CIAT) ในปี 2564 โดยนำเข้าเชื้อพันธุกรรม มันสำปะหลังในรูปแบบต้นเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช นำมาเพิ่มจำนวนต้นเนื้อเยื่อเชื้อพันธุกรรมด้วยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช ปรับสภาพต้นเนื้อเยื่อมันสำปะหลังเป็นเวลา 4 สัปดาห์ และอนุบาลต้นกล้าเนื้อเยื่อในโรงเรือนเป็นเวลา 4 สัปดาห์ก่อนออกปลูกในแปลงธรรมชาติ (ภาพที่ 5)

2. การปลูกต้นกล้าเนื้อเยื่อลูกผสมในแปลงทดลอง

ปลูกต้นกล้าเนื้อเยื่อลูกผสมในแปลงทดลองที่ สถาบันพัฒนามันสำปะหลังแห่งประเทศไทย ตำบลด่านขุนทด อำเภอห้วยบง จังหวัดนครราชสีมา ด้วยแผนการทดลองแบบบล็อกสุ่มสมบูรณ์ (RCBD) ปลูกจำนวน 25 ต้นต่อซ้ำ จำนวนทั้งสิ้น 4 ซ้ำ ต่อทรีตเมนต์ สายพันธุ์ที่ปลูกทดลอง คือ CR 13-8, CR 52A-4, CR 24-16, CR 27-20 และพันธุ์ ห้วยบง 90 ปลูกเป็นจำนวน 2 ครั้ง คือ ครั้งที่ 1 ในเดือนพฤษภาคม 2565 มี สายพันธุ์ CR 13-8, CR 52A-4 และ ห้วยบง 90 และ

ครั้งที่ 2 ในเดือน มิถุนายน 2565 มี สายพันธุ์ CR 13-8, CR 52A-4, CR 24-16, CR 27-20 และ ห้วยบง 90



ก



ข



ค



ง

ภาพที่ 5 การผลิตต้นมันสำปะหลังต้านทานโรคใบด่างมันสำปะหลังด้วยวิธีเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช

ก. การนำเข้าเชื้อพันธุกรรมมันสำปะหลังจากต่างประเทศ

ข. เพิ่มจำนวนต้นด้วยวิธี การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช

ค. อนุบาลต้นกล้าเนื้อเยื่อมันสำปะหลังในโรงเรือน

ง. ปลูกลงในแปลงทดสอบ

3. การเก็บข้อมูล

เมื่อต้นมันสำปะหลังอายุ 5 เดือน เก็บข้อมูลสีก้านใบ (petiole color) และรูปแบบการกระจายของสีม่วงแดงบริเวณสีก้านใบของต้นมันเนื้อเยื่อลำปะหลัง (anthocyanin distribution (ภาพที่ 6 และ 7) เมื่อต้นมันสำปะหลังอายุ 4-7 เดือน เก็บข้อมูลความสูงต้น เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม และจำนวนใบ (ภาพที่ 8)



ก

ข

ค

ภาพที่ 6 สีก้านใบของต้นเนื้อเยื่อมันสำปะหลัง

ก. สีก้านใบสีเขียว

ข. สีก้านใบสีแดง

ค. สีก้านใบสีม่วง



ก

ข

ค

ภาพที่ 7 รูปแบบการกระจายของสีม่วงแดงบริเวณสีก้านใบของต้นมันเนื้อเยื่อลำปะหลัง

ก. ไม่มีการติดสีม่วงแดงบริเวณสีก้านใบ

ข. มีการติดสีม่วงแดงบริเวณส่วนบนก้านใบ

ค. มีการติดสีม่วงแดงทั้งก้าน



ภาพที่ 8 การเก็บข้อมูลความสูงต้น และ ข้อมูลเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม

4. วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูล (ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตาม วิธี LeastSignificantDifference (LSD) ด้วยโปรแกรม STAR 2.0.1 (IRRI) ที่ระดับนัยสำคัญ

$P < 0.01$

สถานที่และระยะเวลาการทําวิจัย

1. สถานที่การทําวิจัย

- 1.1 สถาบันพัฒนามันสำปะหลัง อ.ด่านขุนทด จังหวัด นครราชสีมา
- 1.2 ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเพื่อการปรับปรุงพันธุ์พืช ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2. ระยะเวลาการทําวิจัย

เดือน พฤษภาคม 2565 ถึง มีนาคม 2566

ผลและวิจารณ์

จากการประเมินลักษณะของสีก้านใบและการกระจายของสีม่วงบริเวณก้านใบของต้นมันสำปะหลังลูกผสมอายุ 5 เดือน ทั้งที่ต้นออกปลูก ในเดือนพฤษภาคม 2565 และ เดือนมิถุนายน 2565 พบว่า ต้นมันสำปะหลังลูกผสมจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อทั้ง 4 สายพันธุ์ ไม่มีการแปรผันของสีก้านใบและการกระจายของสีม่วงบริเวณก้านใบ โดย สายพันธุ์ CR 13-8 มีการติดสีม่วงแดงที่บริเวณสีก้านใบเป็นสีแดง สายพันธุ์ CR 52A-4 ไม่มีการติดสีม่วงแดงที่บริเวณ สีก้านใบเป็นสีเขียว สายพันธุ์ CR 24-16 และ CR 27-20 มีการติดสีม่วงแดงที่บริเวณส่วนบนของก้านใบเป็นสีแดงอมเขียว (ตารางที่ 1 และตารางที่ 5) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Sessou *et al*, (2020) พบว่า วิธีการเพิ่มจำนวนต้นด้วยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช สามารถนำมาใช้ในการขยายพันธุ์มันสำปะหลังพันธุ์ต้านทานโรคใบด่างมันสำปะหลัง โดยไม่มีการแปรผันของยีนต้านทานโรคใบด่างตรงตามพันธุ์ได้

จากการวัดการเจริญของต้นกล้าเนื้อเยื่อมันสำปะหลังที่ปลูกในเดือนพฤษภาคม 2565 ที่อายุ 6-8 เดือน (ตารางที่ 2-4)และ การเจริญของต้นกล้าเนื้อเยื่อมันสำปะหลังที่ปลูกเดือน มิถุนายน 2565 ที่อายุ 4-7 เดือน (ตารางที่ 6-9) พบว่า มีแนวโน้มการเจริญไปในทิศทางเดียวกัน คือ ต้นมันสำปะหลังลูกผสมต้านทาน โรคใบด่างมันสำปะหลังที่นำเข้ามาจากต่างประเทศมีการเจริญเติบโตได้น้อยกว่า ต้นมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 90 ซึ่งเป็นพันธุ์การค้าของไทย ดังนั้น ต้นมันสำปะหลังที่ออกปลูกเดือน พฤษภาคม 2565 เมื่ออายุ 8 เดือน ต้นสายพันธุ์ CR 13-8 มีความสูงเฉลี่ย 213.00 เซนติเมตร และพันธุ์ห้วยบง 90 ความสูงเฉลี่ย 213.25 เซนติเมตร ซึ่งทั้งสองพันธุ์ มีความสูงต้นมากกว่าสายพันธุ์ CR 52A-4 อย่างมีนัยสำคัญ เมื่อพิจารณาความสูงของการกึ่งที่ 1 ต้นมันสำปะหลัง สายพันธุ์ CR 13-8 มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 124.25 เซนติเมตร ซึ่งมากกว่าสายพันธุ์ CR 52A-4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่พันธุ์ห้วยบง 90 ไม่มีการแตกกิ่ง ขณะที่ จำนวนใบของสายพันธุ์ CR 52A-4 ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์ CR 13-8 และพันธุ์ห้วยบง 90 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4) ต้นมันสำปะหลังที่ปลูกเดือนมิถุนายน 256 เมื่ออายุ 7 เดือน ต้นมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 90 มีการเจริญดีที่สุด โดยมีความสูงและความกว้างทรงพุ่มมากกว่า สายพันธุ์ CR 52A-4 สายพันธุ์ CR 13-8 สายพันธุ์ CR 27-20 และ สายพันธุ์ CR 24-16 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยต้นกล้ามันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 90 มีความสูงเท่ากับ 191.94 เซนติเมตร และ ความกว้างทรงพุ่ม เท่ากับ 193.10 เซนติเมตร (ตารางที่ 9)

จากผลการทดลองข้างต้น แสดงให้เห็นว่า ต้นกล้าเนื้อเยื่อมันสำปะหลังที่ปลูกในเดือน พฤษภาคมมีการเจริญเติบโตได้ดีมากกว่าต้นที่ปลูกในเดือนมิถุนายน เมื่อพิจารณาจากปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยที่ตกที่บริเวณ สถาบันพัฒนามันสำปะหลัง ตำบลห้วยบง อำเภอด่านขุนทด จังหวัดนครราชสีมา

พบว่าในปี 2565 เดือนพฤษภาคม มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยอยู่ที่ 120.4 มิลลิเมตร และเดือนมิถุนายน ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยอยู่ที่ 54.5 มิลลิเมตร ดังนั้นต้นกล้าเนื้อเยื่ออ่อนสำปะหลังที่ปลูกในเดือนพฤษภาคม มีการเจริญเติบโตได้ดีกว่าเพราะ ได้รับปริมาณน้ำฝนได้มากกว่า (ตารางที่ 10)



ภาพที่ 9 ต้นเนื้อเยื่ออ่อนสำปะหลังด้านทานโรคใบด่างมันสำปะหลังสายพันธุ์ CR 27-20



ภาพที่ 10 ต้นเนื้อเยื่ออ่อนสำปะหลังด้านทานโรคใบด่างมันสำปะหลังสายพันธุ์ CR 52A-4



ภาพที่ 11 ต้นเนื้อเยื่ออ่อนสำปะหลังด้านทานโรคใบด่างมันสำปะหลังสายพันธุ์ CR 13-8

ตารางที่ 1 ลักษณะสีของก้านใบของต้นเนื้อเยื่อเชื่อมแน่นสำปะหลังอายุ 5 เดือน ที่ออกปลูกเดือน พฤษภาคม 2565

พันธุ์	% รูปแบบการกระจายของสีม่วงแดงบริเวณสีก้านใบ			เปอร์เซ็นต์ของสีก้านใบ					
	Absent	top to bottom	totally pigmented	สีเหลืองอมเขียว	สีเขียว	สีแดงอมเขียว	สีเขียวอมแดง	สีแดง	สีม่วง
CR 13-8	0	0	100	0	0	0	0	100	0
CR 52A-4	100	0	0	0	100	0	0	0	0
HB 90	0	100	0	0	0	100	0	0	0

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยความสูงต้น ค่าเฉลี่ยความสูงของการแตกกิ่งที่ 1 และจำนวนใบ ของต้นเนื้อเยื่อถูกผสมด้านทานโรคใบด่างมันสำปะหลัง อายุ 6 เดือน (ปลูกเดือนพฤษภาคม 2565)

พันธุ์	ความสูง(เซนติเมตร)	ความสูงของการแตกกิ่งที่ 1 (เซนติเมตร)
CR 13-8	203.00 a	152.05 a
CR 52A-4	157.40 b	69.27 b
HB90	194.35 a	0.00 c
C.V.%	6.42	14.89
F-Test	**	**

หมายเหตุ ** แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 99%

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยความสูงต้น ค่าเฉลี่ยความสูงของการแตกกิ่งที่ 1 และจำนวนใบ ของต้นเนื้อเยื่อถูกผสมต้านทาน โรคใบด่างมันสำปะหลัง อายุ 7 เดือน (ปลูก เดือนพฤษภาคม 2565)

พันธุ์	ความสูง(เซนติเมตร)	ความสูงของการแตกกิ่งที่ 1 (เซนติเมตร)	จำนวนใบ
CR 13-8	216.50 a	151.00 a	147.30 b
CR 52A-4	166.7 b	71.04 b	264.71 a
HB90	211.75 a	0.00 c	135.70 b
C.V.%	6.49	24.95	27.52
F-Test	**	**	**

หมายเหตุ ** แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 99%

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยความสูงต้น ค่าเฉลี่ยความสูงของการแตกกิ่งที่ 1 และจำนวนใบ ของต้นเนื้อเยื่อถูกผสมต้านทาน โรคใบด่างมันอายุ 8 เดือน (ปลูก เดือน พฤษภาคม 2565)

พันธุ์	ความสูง(เซนติเมตร)	ความสูงของการแตกกิ่งที่ 1 (เซนติเมตร)	จำนวนใบ
CR 13-8	213.00 a	124.25 a	110.05
CR 52A-4	166.56 b	71.88 b	152.88
HB90	213.25 a	0.00 c	119.05
C.V.%	7.8	14.48	37.37
F-Test	**	**	ns

หมายเหตุ ** แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 99%

ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 5 ลักษณะสีของก้านใบของต้นเนื้อเยื่อมันสำปะหลังอายุ 5 เดือน ที่ออกปลูกเดือน มิถุนายน 2565

พันธุ์	% รูปแบบการกระจายของสีม่วงแดงบริเวณสีก้านใบ			เปอร์เซ็นต์ของสีก้านใบ					
	Absent	top to bottom	totally pigmented	สีเหลืองอมเขียว	สีเขียว	สีแดงอมเขียว	สีเขียวอมแดง	สีแดง	สีม่วง
CR 13-8	0	0	100	0	0	0	0	100	0
CR 24-16	0	100	0	0	0	100	0	0	0
CR 27-20	0	100	0	0	0	100	0	0	0
CR 52A-4	100	0	0	0	100	0	0	0	0
HB 90	0	100	0	0	0	100	0	0	0

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยความสูงต้น และ ความกว้างทรงพุ่มของต้นมันสำปะหลังเนื้อเยื่อลูกผสมต้านทานโรคใบด่างมันสำปะหลังอายุ 4 เดือน (ปลูก เดือนมิถุนายน 2565)

พันธุ์	ความสูงต้น (เซนติเมตร)	ความกว้างทรงพุ่ม (เซนติเมตร)
CR 13-8	98.52 b	97.48 b
CR 24-16	66.97 c	106.20 b
CR 27-20	57.89 c	70.68 c
CR 52A-4	100.33 b	107.94 a
HB90	136.11 a	188.86 a
C.V.%	14.21	15.08
F-Test	**	**

หมายเหตุ ** แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 99%

ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ยความสูงต้น และความกว้างทรงพุ่มของต้นมันสำปะหลังเนื้อเยื่อลูกผสมต้านทานโรคใบด่างมันสำปะหลังอายุ 5 เดือน (ปลูก เดือนมิถุนายน 2565)

พันธุ์	ความสูงต้น (เซนติเมตร)	ความกว้างทรงพุ่ม (เซนติเมตร)
CR 13-8	102.34 c	80.00 c
CR 24-16	67.00 d	80.30 c
CR 27-20	70.75 d	68.72 c
CR 52A-4	125.62 b	127.78 b
HB90	158.50 a	206.10 a
C.V.%	13.93	20.1
F-Test	**	**
หมายเหตุ	** แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 99%	

ตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ยความสูงต้นและ ความกว้างทรงพุ่มของต้นมันสำปะหลังเนื้อเยื่อลูกผสมต้านทานโรคใบด่างมันสำปะหลังอายุ 6 เดือน (ปลูก เดือนมิถุนายน 2565)

พันธุ์	ความสูงต้น (เซนติเมตร)	ความกว้างทรงพุ่ม (เซนติเมตร)
CR 13-8	118.08 b	68.37 cd
CR 24-16	86.12 c	97.20 c
CR 27-20	81.28 c	60.27 d
CR 52A-4	137.92 b	144.38 b
HB90	184.38 a	211.57 a
C.V.%	11.93	20.02
F-Test	**	**

หมายเหตุ ** แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 99%

ตารางที่ 9 ค่าเฉลี่ยความสูงต้นและ ความกว้างทรงพุ่มของต้นมันสำปะหลังเนื้อเยื่อลูกผสมต้านทานโรคใบด่างมันสำปะหลังอายุ 7 เดือน (ปลูก เดือนมิถุนายน 2565)

พันธุ์	ความสูงต้น (เซนติเมตร)	ความกว้างทรงพุ่ม (เซนติเมตร)
CR 13-8	108.83 c	59.51 c
CR 24-16	85.38 cd	71.80 c
CR 27-20	69.89 d	40.91 c
CR 52A-4	142.99 b	148.26 b
HB90	191.94 a	193.10 a
C.V.%	13.94	24.28
F-Test	**	**

หมายเหตุ ** แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 99%

ตารางที่ 10 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย (มม.) ที่ตกบริเวณแปลงทดลอง สถาบันพัฒนามันสำปะหลังปี 2549-2566

ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	น้ำฝนรวมทั้งปี
2549-2565	16.7	7	37.3	100.7	140.9	79.2	114.9	140.6	240.9	121.7	28.2	7.1	1,035.2
2565	27.6	14.8	86.7	155.4	120.4	54.5	180.5	167.6	353.8	77.7	90	15.1	1,344.1
2566	0	14.9	0	89.2	156.8	5.1	70.5	82.5	148.1	250.7	63.7	0	881.5
เฉลี่ยรายเดือน	14.8	12.2	41.3	115.1	139.4	46.3	122.0	130.2	247.6	150.0	60.6	7.4	1,086.9

สรุป

1. ไม่พบลักษณะ off type สีก้านใบ ของต้นมันสำปะหลังเนื้อเยื่อลูกผสม CR 13-8, CR 52A-4, CR 24-16 และ CR 27-20 ที่ปลูกในแปลงทดสอบ ปี 2565
2. ต้นมันสำปะหลังที่ปลูกในแปลงทดลอง เดือนพฤษภาคม 2565 ได้รับน้ำฝนมากกว่า ต้นมันสำปะหลังที่ปลูกในแปลงทดลองเดือน มิถุนายน 2565 จึงทำให้ต้นมันสำปะหลังที่ปลูกในเดือน พฤษภาคม 2565 เจริญเติบโตได้ดี โดยที่ต้นมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 90 มีความสูงที่สุด

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

- กระทรวงพาณิชย์. 2566 . ส่งออกมันสำปะหลังราคายังพุ่ง สนค. แนะนำรัฐเร่งสนับสนุนขยายท่อน
พันธุ์ทนโรค ใช้นวัตกรรมเพิ่มมูลค่าผลผลิตและแปรรูป ตอบสนองดีมานด์ตลาดโลก.
แหล่งที่มา : <https://www.moc.go.th/th/gallery/category/detail/id/5/iid/315> , 8 พฤศจิกายน
2566
- เจริญศักดิ์ โรจนฤทธิ์พิเชษฐ์ และ พีระศักดิ์ ศรีนิเวศน์. 2529. การปรับปรุงพันธุ์พืชเศรษฐกิจของ
ประเทศไทย. ครั้งที่ 1. กลุ่มหนังสือเกษตร, กรุงเทพฯ.
- สมลักษณ์ จูฑะ. 2551. เทคโนโลยีการผลิตมันสำปะหลัง. ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง
กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- สำนักงานการเกษตรและสหกรณ์จังหวัดนครสวรรค์. 2564. มันสำปะหลัง. แหล่งที่มา:
<https://www.opsmoac.go.th/nakhonsawan-dwl-files-431691791796> , 2 กรกฎาคม 2565.
- Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). 2007. **Cassava Research and
Development in Asia: Exploring New Opportunities for an Ancient Crop.** Proc. 7'
Regional Workshop, held in Bangkok, Thailand.Oct 28-Nov 1, 2002
- Cocka J.H. and Connorb D.J., 2021, **Crop Physiology: Case Histories for Major Crops.**
Elsevier. 588-633 pp . <https://doi.org/10.1016/C2018-0-05018-5>
- Fukuda, W.M.G., C.L. Guevara, R. Kawuki, and M.E. Ferguson. 2010. **Selected morphological
and agronomic descriptors for the characterization of cassava.** International Institute
of Tropical Agriculture (IITA), Ibadan, Nigeria. 19 pp.
- Hussain A., Qarshi I.A., Nazir H. and Ullah I., 2012 . **Plant Tissue Culture: Current
Status and Opportunities.** InTech. <http://dx.doi.org/10.5772/50568>

Sessou A.F, Kahia J.W., Houngue J.A., Ateka E.M., Dadjo C. and Ahanhanzo C. 2020. **In vitro propagation of three mosaic disease resistant cassava cultivars** . BMC Biotechnology. 20:51. <https://doi.org/10.1186/s12896-020-00645-8>

Soumare A., Diédhiou A.G, Arora N.K., Al-Ani L.K.T., Ngom M., Fall S., Hafidi M., Ouhdouch Y., Kouisni L. and Sy M.O. 2021. **Potential Role and Utilization of Plant Growth Promoting Microbes in Plant Tissue Culture**. Microbiol. 12:649878. [https://doi: 10.3389/fmicb.2021.649878](https://doi.org/10.3389/fmicb.2021.649878)

ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ-นามสกุล	นางสาวสาวิตรี พัฒนบุบผา
วัน เดือน ปี เกิด	16 กรกฎาคม 2544
สถานที่เกิด	จังหวัดกาฬสินธุ์
ประวัติการศึกษา	มัธยมศึกษา โรงเรียนสมเด็จพระพิทยาคม ปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	-
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	-
ผลงานดีเด่นและรางวัลทางวิชาการ	-
ทุนการศึกษาที่ได้รับ	-