



รายงานโครงการวิจัย

วิจัยและพัฒนาการผลิตมันเทศ

หัวหน้าโครงการวิจัย
นายณรงค์แดงเปี่ยม
Mr. Narong Dangpium

พ.ศ. 2558



รายงานโครงการวิจัย

วิจัยและพัฒนากาการผลิตมันเทศ

หัวหน้าโครงการวิจัย
นายณรงค์ แดงเปี่ยม
Mr. Narong Dangpium

พ.ศ. 2558

คำปรารภ

มันเทศ (*Ipomoea batatas* L.) เป็นพืชอาหารที่มีความสำคัญชนิดหนึ่ง ของโลกรองจาก ข้าวสาลี, ข้าว, ข้าวโพด, มันฝรั่ง, ข้าวบาร์เลย์, และมันสำปะหลัง (FAO, 1992) มันเทศเป็นพืชที่อยู่ในวงศ์ Convolvulus มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Ipomoea batatas* (L) มีถิ่นกำเนิดในเขตร้อนแถบอเมริกากลาง หัวมันเป็นส่วนของรากแขนงที่สะสมอาหารเช่นเดียวกับมันแกว โดยในหัวมันเทศประกอบด้วยแป้งประมาณ 14-28 % (กล้าณรงค์และเกื้อกุล, 2550) มันเทศเป็นพืชหัวที่มีคุณค่าทางโภชนา อุดมไปด้วยคาร์โบไฮเดรต เบต้าแคโรทีน วิตามินเอ บีคอมเพลกซ์ ซีอี ตลอดจนแร่ธาตุต่างๆ เช่น โปแตสเซียม แคลเซียม เหล็ก และสารต้านอนุมูลอิสระเช่น แอนโทไซยานิน ที่พบในมันเทศเนื้อม่วง ส่วนใบมันเทศอุดมไปด้วยโปรตีน (Lebot, 2010) จึงเป็นพืชอาหารที่สำคัญชนิดหนึ่งของโลก นอกจากการใช้รากบริโภคโดยตรงด้วยการต้ม นึ่ง หรือเผาแล้ว ยังใช้ในอุตสาหกรรมแป้ง เส้นก๋วยเตี๋ยว ขนม และแอลกอฮอล์ รากและใบมันเทศยังถูกใช้เป็นวัตถุดิบของอาหารสัตว์ ทั่วทั้งโลกมีพื้นที่ปลูกประมาณ 50.64 ล้านไร่ ผลผลิตหัวมันเทศ 107.67 ล้านตัน แบ่งเป็นในทวีปเอเชีย 27.56 ล้านไร่, แอฟริกา 20.55 ล้านไร่, อเมริกา 1.77 ล้านไร่, โอเชียเนีย 0.71 ล้านไร่ และในยุโรป 0.04 ล้านไร่ โดยสาธารณรัฐประชาชนจีนเป็นประเทศที่มีพื้นที่ปลูกมันเทศมากที่สุดในโลก 22.85 ล้านไร่ ผลผลิต 84.83 ล้านตัน (FAO, 2007) โดยผลผลิตส่วนใหญ่ใช้ในอุตสาหกรรม การผลิตแป้งมันเทศ เพื่อใช้สำหรับทำเส้นก๋วยเตี๋ยว โดยเฉพาะตอนกลางของประเทศมีการผลิตแป้งมันเทศมากที่สุดในโลก (กล้าณรงค์และเกื้อกุล, 2550)

สำหรับประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกมันเทศทั้งหมดประมาณ 45,261 ไร่ ผลผลิตรวม 108,977 ตัน แหล่งปลูกมันเทศที่สำคัญ ได้แก่ จังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย พะเยา พิษณุโลก พิจิตร เพชรบูรณ์ กาฬสินธุ์ ขอนแก่น นครราชสีมา บุรีรัมย์ เลย สุรินทร์ อุดรธานี อุบลราชธานี พระนครศรีอยุธยา ตราด ระยอง สระแก้ว ราชบุรี นครปฐม สุพรรณบุรี เพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์ นครศรีธรรมราช สงขลา สุราษฎร์ธานี พัทลุง ปัตตานี โดยพื้นที่ปลูกจะเป็นพื้นที่พื้นเมืองในแต่ละพื้นที่ ปัจจุบันความต้องการบริโภคมันเทศคุณภาพสูงของไทยมีเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในปี 2550 และ 2551 มีการนำเข้ามันเทศมากถึงปีละ 18.31 และ 41.69 ล้านบาท ตามลำดับ (กรมศุลกากร 2552) มันเทศที่มีคุณภาพสูงเหล่านี้จะราคาสูงมากระหว่าง 80-90 บาทต่อกิโลกรัม ขึ้นกับคุณภาพและแหล่งผลิต แต่ส่วนใหญ่มีราคาประมาณ 100 บาทต่อกิโลกรัม มันเทศเหล่านี้เกือบทั้งหมดผลิตจากสายพันธุ์มันเทศของญี่ปุ่นซึ่งมีรสหวาน เนื้อละเอียด นอกจากการบริโภคเป็นอาหารแล้ว มันเทศยังสามารถแปรรูปผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้หลากหลาย เช่น แป้ง สุรา เอทานอล กรดแลคติก ฯลฯ ทำให้เกิดอุตสาหกรรมแปรรูปมันเทศและอุตสาหกรรมต่อเนื่องอื่นๆ มากมาย เอทานอลและกรดแลคติกนั้นเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศเป็นอย่างมาก เนื่องจากเอทานอลเป็นพลังงานทดแทนที่สำคัญ ในสภาวะที่แหล่งพลังงานจากปิโตรเลียมขาดแคลนและมีราคาสูงดังเช่นในปัจจุบันและเป็นสารเคมีที่มีความสำคัญในอุตสาหกรรมมากมายชนิด (Wyman, 1994) จึงมีความต้องการใช้เอทานอลทั่วโลกปริมาณเพิ่มสูงขึ้นทุกปี จากการศึกษาของ Mays *et al.* (1987) ถึงศักยภาพของพืชเกษตรในการผลิตพลังงาน รายงานว่ามันเทศพันธุ์ Jewel ให้ผลผลิตหัวสด 6.8 กิโลกรัม/ไร่ ผลผลิตเอทานอล 5,821 ลิตรต่อเฮกตาร์ หรือประมาณ 136.64 ลิตรต่อหัวมันเทศสด 1 ตัน สอดคล้องกับ Wilson (2009) ผลผลิตมันเทศ 1 ตัน สามารถผลิตเอทานอลได้ 160-170 ลิตร สูงกว่าอ้อย 2 เท่า (80-85 ลิตร/ตัน)

ประเทศไทยมีศักยภาพในการผลิตและการส่งออกมากพืชนึ่งเมื่อเทียบกับประเทศญี่ปุ่น ได้หัวมัน และ สาธารณรัฐเกาหลีที่คนส่วนใหญ่นิยมบริโภคมันเทศมากทั้งบริโภคสดและอุตสาหกรรมแปรรูป ซึ่งประเทศดังกล่าวมีพื้นที่ทำการเกษตรจำกัดและค่าแรงงานสูง แต่เนื่องจากการขาดแคลนพันธุ์ดีเพื่อการบริโภคและอุตสาหกรรมแปรรูปจึงจำเป็นต้องพัฒนาสายพันธุ์มันเทศเพื่อให้ได้สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง คุณภาพดี และมีสีเนื้อตรงตามความต้องการของตลาด โดยมันเทศเพื่อการบริโภคสดจะมีสีเนื้อหลากหลายสี ได้แก่ สีขาว สีเหลือง สีส้ม และสีม่วง

ขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ สำหรับอุตสาหกรรมการแปรรูปต้องการพันธุ์มันเทศเนื้อสีขาว ที่ให้ผลผลิตและเปอร์เซ็นต์แป้งสูง

นอกจากนี้ ปัญหาการระบาดของแมลงศัตรูพืชเป็นปัญหาที่สำคัญในการผลิตมันเทศ เนื่องจาก มันเทศ (sweet potato) เป็นพืชผักประเภทหัวชนิดหนึ่ง นิยมปลูกตลอดปีทั่วทุกภาคของประเทศ พันธุ์มันเทศที่ปลูกเป็นการค้าจะมีอายุการเก็บเกี่ยวประมาณ 4-6 เดือน และปลูกต่อเนื่องกันตลอดทั้งปี ปัญหาที่สำคัญในการผลิตมันเทศที่สำคัญที่สุด ได้แก่ ดั้วงวงมันเทศ *Cylas formicarius* Fabricius (Coleoptera :Curculionidae) ซึ่งเป็นแมลงศัตรูสำคัญที่พบทำลายเฉพาะพืชในวงศ์เดียวกับมันเทศเท่านั้น พบทำลายทุกส่วนของพืช การทำลายของดั้วงวงมันเทศเพียงเล็กน้อย ทำให้มันเทศเสียคุณภาพเพราะมีกลิ่นเหม็นและมีรสขม ซึ่งก่อให้เกิดความเสียหายต่อผลผลิต ในปัจจุบันเกษตรกรมีการใช้สารฆ่าแมลงในกลุ่ม Organophosphate และฟุราดาน มากที่สุด จากปัญหาดังกล่าวจึงทำการทดสอบประสิทธิภาพสารเคมี ในการป้องกันกำจัดดั้วงวงมันเทศ แบบผสมผสาน เพื่อให้ได้สารที่มีประสิทธิภาพดี รวมทั้งทำการตรวจสอบความเป็นพิษของสารดังกล่าวที่มีต่อมันเทศและปลอดภัยต่อผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม เพื่อให้ได้ผลผลิตมันเทศที่มีคุณภาพ และไม่มีพิษตกค้างในผลผลิต

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	1
คณะผู้วิจัย	2
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ	3
บทนำ	4
บทคัดย่อ	5
การทดลองในโครงการวิจัยและพัฒนาการผลิตมันเทศ	7-229
1. การศึกษาจำแนกลักษณะพันธุกรรมโดยสัญญาณวิทยาของมันเทศ ในแปลงรวบรวมพันธุ์ (Ex situ)	7
2. ผสมและคัดเลือกพันธุ์มันเทศเพื่อการอุตสาหกรรมแป้งและเอทานอล	22
3. เปรียบเทียบพันธุ์มันเทศเพื่อการอุตสาหกรรมการผลิตแป้งและเอทานอล	29
4. การทดสอบพันธุ์มันเทศเพื่ออุตสาหกรรม	34
5. เปรียบเทียบพันธุ์มันเทศเพื่อการบริโภคสด	50
6. การเปรียบเทียบพันธุ์มันเทศญี่ปุ่น	56
7. การผสมและคัดเลือกพันธุ์มันเทศคุณภาพสูง	69
8. การเปรียบเทียบพันธุ์มันเทศลูกผสมเนื้อเหลือง	83
9. การทดสอบเทคโนโลยีแบบบูรณาการในการผลิตมันเทศเขตพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง	100
10. ทดสอบพันธุ์มันเทศเนื้อสีม่วงสายพันธุ์คัดในเขตพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง (ชุดที่1)	107
11. การเปรียบเทียบพันธุ์มันเทศลูกผสมเนื้อสีม่วง (ชุดที่ (2556-2557)	113
12. การผสมและคัดเลือกพันธุ์มันเทศเนื้อสีม่วงเพื่อให้ได้สารแอนโทไซยานินสูง (ชุดที่3)	131
13. ทดสอบพันธุ์มันเทศเนื้อสีส้มสายพันธุ์คัดในเขตพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง (ชุดที่ 1)	146
14. การเปรียบเทียบพันธุ์มันเทศลูกผสมเนื้อสีส้ม(ชุดที่ 2556-2557	152
15. การเปรียบเทียบพันธุ์มันเทศเนื้อผสมสองสีเพื่อการบริโภคสด	169
16. ศึกษาการย่อยแป้งจากมันเทศเพื่อใช้เป็นสับสเตรตสำหรับการหมักเอทานอลและกรดแลคติก	179
17. ศึกษาองค์ประกอบของอาหารเลี้ยงเชื้อและสภาวะการหมักที่เหมาะสมในการผลิตเอทานอล	187
18. ศึกษาองค์ประกอบของอาหารเลี้ยงเชื้อและสภาวะการหมักที่เหมาะสมในการผลิตกรดแลคติก	203
19. ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดด้วงงวงมันเทศ (sweet potato weevil <i>Cylas formicarius</i> Fabricius) ในมันเทศเพื่อทดแทนการใช้ฟูราดาน	215
บรรณานุกรม	230
ภาคผนวก	231

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2 และคณะผู้บริหาร ที่ให้คำปรึกษา ให้ความช่วยเหลือ และคำแนะนำต่างๆ จนงานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี รวมทั้งพนักงานราชการ และพนักงานจ้างเหมา ที่ได้ให้ความร่วมมือในการดำเนินงานวิจัย และขอขอบพระคุณบุคคลต่างๆ ที่ให้ความช่วยเหลืออีกมากมาย ที่ผู้วิจัยไม่สามารถกล่าวนามได้หมดในที่นี้ ผู้วิจัยและทีมงานวิจัยซาบซึ้งในความกรุณาและความปรารถนาของทุกท่านเป็นอย่างยิ่ง ผู้เขียนหวังว่า โครงการวิจัยและพัฒนาการผลิตมันเทศเล่มนี้ จะเป็นแนวทางสำหรับเกษตรกรและบุคคลทั่วไปที่สนใจนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

นายณรงค์ แดงเปี่ยม

คณะผู้วิจัย

ณรงค์	แดงเปี่ยม	ทวีป	หลวงแก้ว
Narong	Dangpium	Thaweeep	Hlungkaew
อนุรักษ์	สุขขารมย์	วราพงษ์	ภีระบรรณ
Anurak	Sukkarom	Warapong	Priraban
มนัสชญา	สายพนัส	ดรุณี	สมณะ
Manuschaya	Saipanus	Darunee	Somana
เสงี่ยม	แจ่มจำรูญ	นรินทร์	พูลเพิ่ม
Sangiam	Chaemchamrun	Narin	Poolprem
ปัญญา	ธยามานนท์	ไกรสิงห์	ชูดี
Phunya	Tayamanot	Kraising	Chudi
ทิพย์ดรุณี	สิทธินาม	สมพร	เหรียญรุ่งเรือง
Tipdarunee	Sittinam	Somporn	Reinrungrong
รักชัย	คุรุบรรเจิดจิต	เพ็ญจันทร์	สุทธานุกูล
Rakchai	kurubunjerdjit	Penchan	Suthanukool
อำนวยการ	อรรถลักรอง	เชาวรีย์	อรรถลักรอง
Amnuai	Adthalungrong	Chaowaree	Adthalungrong
สุวรรณ	ทิพย์เมืองพรหม	พิชาภพ	เกตุดทอง
Suwan	Thipmaungprom	Pichaphob	Ketthong
ยงศักดิ์	สุวรรณเสน	กำพล	เมืองโคมพัส
Yongsak	Suwanasen	Kampon	Muangkompat
อุราพร	หนูนารถ	ลัดดาวัลย์	อินทร์สังข์

Uraporn	Nounart	Laddawan	Insung
สมรวย	รวมชัยอภิกุล	จีรนุช	เอกอำนาจ
Somruai	Roumchaiapikun	Jeeranuch	Akeumnuai

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

สัญลักษณ์	ความหมาย
พจ.	พิจิตร

^{1/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

^{1/} Phichit Agricultural Research and Development Centre, Muang, Phichit 66000

^{2/} สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2

^{2/} Office of Agricultural Research and Development Region 2, Wang Thong, Phitsanulok 65130

^{3/} สำนักผู้เชี่ยวชาญ

^{3/} Senior Expert Office, Chatuchak, Bangkok, 10900

stem circumference was among the 6.38-10.16 cm. In terms of the yield found that, all varieties not flowering.

บทนำ

มันเทศเป็นพืชหัวที่มีคุณค่าทางโภชนา อุดมไปด้วยคาร์โบไฮเดรต เบต้าแคโรทีน วิตามินเอ บีคอมเพลกซ์ ซีอี ตลอดจนแร่ธาตุต่างๆ เช่น โปแตสเซียม แคลเซียม เหล็ก และสารต้านอนุมูลอิสระเช่น แอนโทไซยานิน ที่พบในมันเทศเนื้อม่วง ส่วนใบมันเทศอุดมไปด้วยโปรตีน (Lebot, 2010) จึงเป็นพืชอาหารที่สำคัญชนิดหนึ่งของโลก นอกจากการใช้รากบริโภคโดยตรงด้วยการต้ม นึ่ง หรือเผาแล้ว ยังใช้ในอุตสาหกรรมแป้ง เส้นก๋วยเตี๋ยว ขนม และแอลกอฮอล์ รากและใบมันเทศยังถูกใช้เป็นวัตถุดิบของอาหารสัตว์

สารต่อต้านอนุมูลอิสระที่สำคัญซึ่งพบในมันเทศ ได้แก่ แอนโทไซยานินๆเป็นสารที่พบมากและสำคัญที่สุดกลุ่มหนึ่งของรงควัตถุที่ละลายน้ำ ซึ่งจะถูกเก็บสะสมในแวคิวโอเซลล์ของพืชและมีความหลากหลายของสีตั้งแต่ส้มถึงแดง ม่วง และน้ำเงิน ในผักและผลไม้จะพบอยู่ในรูปของ glycosylate ซึ่งจะวิเคราะห์หาปริมาณและคุณภาพได้จาก spectrophotometric หรือ HPLC (Horbowicz *et al*, 2008) ขณะที่ แคโรทีนอยด์ เป็นกลุ่มรงควัตถุที่มีสีเหลือง ส้ม หรือแดง ในอาหาร เช่น เบต้า-แคโรทีน แอลฟา-แคโรทีน แกมมา-แคโรทีน ไลโคพีน ไลโคแซนทิน ไลโคพิล เป็นต้น (Rodriguez-Amaya, 2001)

Teow *et al* (2007) พบว่า มันเทศเนื้อม่วงมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระรวมสูงที่สุด ส่วนมันเทศเนื้อขาวมีน้อยที่สุด โดยปริมาณ total phenolic สามารถใช้เป็นค่าบอกถึง ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของมันเทศ ส่วน Rose and Vasanthakalam (2011) ซึ่งปลูกเปรียบเทียบมันเทศ 4 พันธุ์ ซึ่งประกอบด้วย มันเทศสีเหลืองและขาวอย่างละ 2 พันธุ์ พบว่า มันเทศสีเหลืองเท่านั้นที่จะให้สารเบต้า-แคโรทีน นอกจากนี้ยังพบว่าปริมาณสาร เบต้า-แคโรทีน จะพบมากขึ้นเมื่อปลูกมันเทศในพื้นที่สูง (Manrique and Hermann, 2001) และมีความสัมพันธ์กับปริมาณปุ๋ยไนโตรเจน (Ukom *et al*, 2009)

Chong C. Teow *et al*. (2007) ทำการศึกษาปริมาณสารเบตาแคโรทีน (β -carotene) และ สารแอนโทไซยานิน (anthocyanin) ในมันเทศจำนวน 19 สายพันธุ์ พบว่า มันเทศกลุ่มเนื้อสีขาว พบสาร β -catrotene 0.2 ไมโครกรัม/กรัมน้ำหนักสด กลุ่มเนื้อสีเหลือง พบสาร β -catrotene 1.5 – 2.3 ไมโครกรัม/

กรัมน้ำหนักสด กลุ่มเนื้อสีส้ม พบสาร β -carotene 11.8 – 226.0 ไมโครกรัม / กรัมน้ำหนักสด และกลุ่มเนื้อสีม่วง พบสาร β -carotene 5.4 – 56.6 ไมโครกรัม / กรัมน้ำหนักสด anthocyanin 0.030 – 0.531 มิลลิกรัม / กรัมน้ำหนักสด

เอทานอลเป็นสารที่มีความสำคัญอย่างมาก ทั้งการใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรม และการใช้เป็นพลังงานทดแทน มีการคาดการณ์กันว่า ปริมาณการผลิตเอทานอลทั่วโลกในปัจจุบันนั้นมีประมาณ 30 พันล้านลิตรต่อปี โดย 70% ของเอทานอลที่ผลิตนั้นมาจากกระบวนการหมัก ซึ่งเอทานอลจะถูกใช้เพื่อเป็นเชื้อเพลิงถึงประมาณ 68 % และใช้ในอุตสาหกรรมประมาณ 20% การผลิตเอทานอลโดยการหมักนั้น นิยมใช้ยีสต์ *Saccharomyces cerevisiae* และแบคทีเรีย *Zymomonas mobilis* เนื่องจากให้ผลผลิตเอทานอลสูง สำหรับสับสเตรตที่สามารถนำมาใช้ในการผลิตเอทานอลได้แก่ ซูโครส กลูโคส มันฝรั่ง มันสำปะหลัง ข้าวโพด ข้าวสาลี วัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร และอุตสาหกรรม ได้แก่ ซังข้าวโพด ฟางข้าว ชานอ้อย และขี้เลื่อย เป็นต้น (Waite และคณะ, 2001) สำหรับการผลิตเอทานอลจากมันเทศหรือมันเทศที่ผ่านการย่อยแล้วนั้น ยังไม่มีการศึกษามากเท่าที่ควร จากการศึกษาของ Mays et al.1987 ถึงศักยภาพของพืชเกษตรในการผลิตพลังงาน รายงานว่ามันเทศพันธุ์ Jewel ให้ผลผลิตหัวสด 6.8 กิโลกรัม/ไร่ ผลผลิตเอทานอล 5,821 ลิตร/เฮกตาร์ หรือประมาณ 136.64 ลิตร/หัวมันเทศสด 1 ต้น

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยและพัฒนาการผลิตมันเทศ ประกอบด้วยงานวิจัย จำนวน 19 งานวิจัย คือ

1. การศึกษาจำแนกลักษณะพันธุกรรมโดยสัณฐานวิทยาของมันเทศ ในแปลงรวบรวมพันธุ์ (Ex situ)
2. ผสมและคัดเลือกพันธุ์มันเทศเพื่อการอุตสาหกรรมแป้งและเอทานอล
3. เปรียบเทียบพันธุ์มันเทศเพื่อการอุตสาหกรรมการผลิตแป้งและเอทานอล
4. การทดสอบพันธุ์มันเทศเพื่ออุตสาหกรรม
5. เปรียบเทียบพันธุ์มันเทศเพื่อการบริโภคสด
6. การเปรียบเทียบพันธุ์มันเทศญี่ปุ่น
7. การผสมและคัดเลือกพันธุ์มันเทศคุณภาพสูง
8. การเปรียบเทียบพันธุ์มันเทศลูกผสมเนื้อเหลือง
9. การทดสอบเทคโนโลยีแบบบูรณาการในการผลิตมันเทศเขตพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง
10. ทดสอบพันธุ์มันเทศเนื้อสีม่วงสายพันธุ์คัดในเขตพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง (ชุดที่1)
11. การเปรียบเทียบพันธุ์มันเทศลูกผสมเนื้อสีม่วง (ชุดที่ 2556-2557)
12. การผสมและคัดเลือกพันธุ์มันเทศเนื้อสีม่วงเพื่อให้ได้สารแอนโทไซยานินสูง (ชุดที่3)
13. ทดสอบพันธุ์มันเทศเนื้อสีส้มสายพันธุ์คัดในเขตพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง (ชุดที่ 1)
14. การเปรียบเทียบพันธุ์มันเทศลูกผสมเนื้อสีส้ม(ชุดที่ 2556-2557)
15. การเปรียบเทียบพันธุ์มันเทศเนื้อผสมสองสีเพื่อการบริโภคสด
16. ศึกษาการย่อยแป้งจากมันเทศเพื่อใช้เป็นสับสเตรตสำหรับการหมักเอทานอลและกรดแลคติก
17. ศึกษาองค์ประกอบของอาหารเลี้ยงเชื้อและสภาวะการหมักที่เหมาะสมในการผลิตเอทานอล
18. ศึกษาองค์ประกอบของอาหารเลี้ยงเชื้อและสภาวะการหมักที่เหมาะสมในการผลิตกรดแลคติก

19. ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดด้วงงวงมันเทศ (sweet potato weevil *Cylas formicarius* Fabricius) ในมันเทศเพื่อทดแทนการใช้ฟูราดาน

โครงการวิจัยและพัฒนาการผลิตมันเทศได้ดำเนินการตั้งแต่ปี พ.ศ.2554-2558 รวม 5 ปี มีผลการดำเนินงานดังนี้ การปรับปรุงพันธุ์มันเทศได้ดำเนินการวิจัยการศึกษาจำแนกลักษณะพันธุกรรมโดยสถาบันวิทยาของมันเทศในแปลงรวบรวมพันธุ์ (Ex Situ) ขณะนี้ได้มีการรวบรวมพันธุ์ไว้ได้ 527 พันธุ์ ณ ที่ ศวพ.พิจิตร โดยเป็นสายพันธุ์ไทย 358 พันธุ์ พันธุ์จากต่างประเทศ 169 พันธุ์ ได้ทำการบันทึกลักษณะประจำพันธุ์ของมันเทศ ต้น ใบ ดอก หัว และเมล็ด การผสมพันธุ์มันเทศเพื่อให้ได้พันธุ์มันเทศพันธุ์ใหม่นั้น ได้ดำเนินการผสมพันธุ์ คัดเลือกพันธุ์ เปรียบเทียบพันธุ์ และทดสอบพันธุ์มันเทศเพื่อการอุตสาหกรรมแป้งและเอทานอล โดยได้ทำการผสมพันธุ์มันเทศที่มีปริมาณแป้งสูงจากพ่อแม่พันธุ์มันเทศ 9 พันธุ์ คัดเลือกลูกผสมมันเทศได้ 13 พันธุ์ นำมาปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ คัดเลือกไว้เหลือ 8 พันธุ์ นำไปปลูกทดสอบพันธุ์ใน 3 สถานที่ คือ จ.พิจิตร กาญจนบุรี และ ศรีสะเกษ คัดเลือกเหลือ 4 พันธุ์ เพื่อทดสอบในแปลงเกษตรกรต่อไปคือ พจ.06-15 พจ.54-0104-1 พจ.54-0104-12 และ พจ.010601 ให้ผลผลิตระหว่าง 3-4 ตันต่อไร่ สำหรับพันธุ์มันเทศเพื่อการบริโภคสดนั้น มีการเปรียบเทียบพันธุ์มันเทศเพื่อการบริโภคสด จำนวน 28 พันธุ์ ได้พันธุ์มันเทศพันธุ์ สท.25 ให้ผลผลิตสูงสุด 4.5 ตันต่อไร่ คัดเลือกไว้ จำนวน 6 พันธุ์เพื่อทดสอบต่อไป มีการเปรียบเทียบพันธุ์มันเทศญี่ปุ่น ซึ่งมีการนำเข้ามาปลูกในประเทศไทย จำนวน 9 พันธุ์ คัดเลือกได้พันธุ์ที่ให้ผลผลิตและคุณภาพดี 3 พันธุ์ ได้แก่ PY 0710 JPY1101 JPY1301

มีการผสมและคัดเลือกพันธุ์มันเทศคุณภาพสูง โดยใช้คู่ผสมเป็นมันเทศจากญี่ปุ่น เกาหลี ไทย อเมริกา จากนั้นแยกมันเทศลูกผสมตามลักษณะสีเนื้อต่างๆ เช่น เนื้อสีม่วง เหลือง และส้ม จากนั้นนำมันเทศลูกผสมแต่ละสีมาปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ใน 3 แหล่งปลูกคือ จ.พิจิตร กาญจนบุรี และ ศรีสะเกษ จากการเปรียบเทียบพันธุ์มันเทศลูกผสมโดยแบ่งแยกแต่ละสีนั้น พบการติดเชื้อไวรัส CMV หมดทุกการทดลอง จึงไม่สามารถคัดเลือกพันธุ์มันเทศลูกผสมสำหรับการแนะนำพันธุ์ หรือเผยแพร่ต่อไปได้ ได้ทำการผสมพันธุ์มันเทศลูกผสมเนื้อสีม่วง (ชุดที่3) เพิ่มเติมขึ้นใหม่ โดยใช้พ่อแม่พันธุ์ที่มีความต้านทานไวรัสสูงมาเป็นคู่ผสม ได้คัดเลือกลูกผสมที่มีลักษณะดีไว้ได้จำนวน 24 พันธุ์ เพื่อดำเนินการปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ในโครงการระยะที่ 2

นอกจากมันเทศเนื้อสีต่างๆ แล้ว ยังมีมันเทศบริโภคสดที่เนื้อเป็นสีผสม ตั้งแต่ 2 สี ขึ้นไป ได้นำมาเปรียบเทียบพันธุ์สำหรับบริโภคได้มีทางเลือกใหม่ๆ โดยงานเปรียบเทียบพันธุ์ จำนวน 10 พันธุ์ คัดเลือกไว้ได้ 3 พันธุ์คือ พจ.292-15 เนื้อสีเหลืองม่วง ผลผลิต 4.3 ตัน/ไร่ ญีปุ่น4 เนื้อสีส้มปนม่วง ให้ผลผลิต 3.9 ตัน/ไร่ และพันธุ์ ลีลาพูน เนื้อสีขาวส้ม ให้ผลผลิต 3.5 ตัน/ไร่

สำหรับการทดสอบพันธุ์มันเทศในแปลงเกษตรกร ได้ดำเนินการทดสอบพันธุ์มันเทศเนื้อสีม่วงและเนื้อสีส้ม ในแปลงเกษตรกร จ.พิจิตร พชนุโลก สุโขทัย เพชรบูรณ์ ผลการทดสอบพันธุ์ พบว่าพันธุ์มันเทศเนื้อสีส้ม พันธุ์ 101 ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ของเกษตรกร 14 เปอร์เซนต์ และมันเทศเนื้อสีม่วงพันธุ์ พจ.65-3 ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ของเกษตรกร 20 เปอร์เซนต์

การทดสอบเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มผลผลิตมันเทศแก่เกษตรกรในเขตภาคเหนือตอนล่าง ดำเนินการโดย สวพ. 2 โดยวิธีแนะนำ มีการไถเตรียมแปลง การยกร่องปลูก การรองพื้นด้วยปุ๋ยเคมี และแช่ท่อนพันธุ์ด้วยสารป้องกันกำจัดด้วงงวง และการตลาดทุกๆเดือน พบว่าวิธีแนะนำให้ผลตอบแทน 17,001 บาท/ไร่ แตกต่างจากวิธีของเกษตรกร ที่ให้ผลตอบแทน 10,412 บาท/ไร่

การศึกษาการแปรรูปมันเทศเพื่อผลิตแอลกอฮอล์และกรดแลคติก ได้ศึกษาการย่อยแป้งมันเทศและขบวนการผลิต เพื่อให้ทราบองค์ประกอบของอาหารเลี้ยงเชื้อ และสภาวะการหมักที่เหมาะสม

จากการศึกษาการย่อยด้วยเอนไซม์แอลฟาอะไมเลส คือ อัตรา 0.89 มล./มันเทศ 1 กก. ย่อยที่ 75 °C นาน 120 นาที (มันเทศผสมน้ำ :1 โดยน้ำหนัก)

และการย่อยด้วยเอนไซม์กลูโคอะไมเลส คือ อัตรา 0.85 มล./มันเทศ 1 กก. ย่อยที่ 65 °C นาน 48 ชั่วโมง ผลที่ได้จากการย่อยในสภาวะดังกล่าวจะได้สารละลายที่มีความเข้มข้นของน้ำตาลกลูโคสและน้ำตาลรีดิวิตซ์ที่ 95-98 และ 105-112 กรัม/ลิตร เพื่อนำไปผลิตแอลกอฮอล์ และกรดแลคติกในขบวนการต่อไป

การผลิตแอลกอฮอล์จากมันเทศ พบองค์ประกอบของอาหารเลี้ยงเชื้อและสภาวะการหมักที่เหมาะสม คือ ยีสต์เหลือจากการหมักไวน์ 30 กรัม/ลิตร เปปโทน 15 กรัม/ลิตร แมกนีเซียมซัลเฟต 1 กรัม/ลิตร หมักที่อุณหภูมิ 30 องศาที่ 170 รอบ/นาที เป็นเวลา 72 ชั่วโมง ได้เอทานอล 15.25 เปอร์เซ็นต์ ()

การผลิตกรดแลคติกจากมันเทศ ใช้เชื้อ Lactobacillus casei พบอาหารเลี้ยงเชื้อและสภาวะการหมักที่เหมาะสม คือ เปปโทน 10 กรัม/ลิตร meat extract 12 กรัม/ลิตร ทวีน 801 มล./ลิตร ไดแอมโมเนียมซีเตรต 2.83 กรัม/ลิตร โซเดียมอะซิเตต 5 กรัม/ลิตร แมกนีเซียมซัลเฟต 0.2 กรัม/ลิตร หมักที่อุณหภูมิ 30 องศาที่ 150 รอบ/นาที ให้กรดแลคติก 113.42 กรัม/ลิตร ภายใน 48 ชั่วโมง

การป้องกันกำจัดด้วงวงแมลงศัตรูสำคัญของมันเทศ โดยใช้สารเคมีชนิดอื่น ทดแทนการใช้ฟูราดาน ซึ่งมีอันตรายต่อผู้บริโภคสูง พบว่าการใช้สาร pronil 0.3 % G อัตรา 2.8 กก./ไร่ และกรรมวิธีพ่นสาร thiodacloprid 70 % WG อัตรา 2 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพดีที่สุด และทุกกรรมวิธีที่ทดลองไม่พบอาการเป็นพิษต่อมันเทศ

การศึกษาจำแนกลักษณะพันธุ์กรรมโดยสถาบันวิทยาของมันเทศ ในแปลงรวบรวมพันธุ์ (Ex situ)

ณรงค์ แดงเปี่ยม	ดร.ณิ สมณะ	อนุรักษ	สุขขารมย์
ทวีป หลวงแก้ว	เสงี่ยม แจ่มจำรูญ	วราพงษ์	ภิระบรรณ
มันสขญา สายพนัส			

คำสำคัญ (Key words)

มันเทศ, การรวบรวมพันธุ์

บทคัดย่อ

ทำการสำรวจและรวบรวมพันธุ์มันเทศจากแหล่งต่างๆ ทั่วทุกภาคของประเทศไทยและจากต่างประเทศ รวมทั้งสิ้น 527 พันธุ์ ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร เป็นพันธุ์มันเทศของไทย 358 พันธุ์ ซึ่งจำแนกตามรายภาคดังนี้ เป็นมันเทศพื้นเมืองภาคเหนือ 80 พันธุ์ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 51 พันธุ์ ภาคตะวันออก 4 พันธุ์ ภาคกลาง 27 พันธุ์ ภาคใต้ 20 พันธุ์ และเป็นพันธุ์ที่ปรับปรุงพันธุ์ขึ้นมาใหม่ 176 พันธุ์ และพันธุ์มันเทศจากต่างประเทศ 169 พันธุ์ จำแนกตามประเทศต่าง ๆ ดังนี้ จาก สหรัฐอเมริกา 1 พันธุ์ บังกลาเทศ 1

พันธุ์ จีน 2 พันธุ์ ได้หวัน 6 พันธุ์ ญี่ปุ่น 21 พันธุ์ เปรู 14 พันธุ์ ออสเตรเลีย 5 พันธุ์ ลาว 3 พันธุ์ เกาหลีใต้ 2 พันธุ์ และฟิลิปปินส์ 114 พันธุ์ ปลูกในวงบ่อซีเมนต์ขนาด 60x60 เซนติเมตร

Abstract

^{1/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

^{1/} Phichit Agricultural Research and Development Center, Muang, Phichit 66000

^{2/} สำนักผู้เชี่ยวชาญ

^{2/} Senior Expert Office, Chatuchak, Bangkok, 10900

stem circumference was among the 6.38-10.16 cm. In terms of the yield found that, all varieties not flowering.

บทนำ

มันเทศ เป็นพืชอาหารที่มีความสำคัญเป็นอันดับ 7 ของโลก รองจากข้าวสาลี ข้าว ข้าวโพด มันฝรั่ง ข้าวบาร์เลย์ และมันสำปะหลัง (FAO,2005) มันเทศ เป็นพืชที่อยู่ในวงศ์ Convolvulus มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Ipomoea batatas* (L) มีถิ่นกำเนิดในเขตร้อนแถบอเมริกากลาง หัวมันเป็นส่วนหนึ่งของรากแขนงที่สะสมอาหาร เช่นเดียวกับมันแกว มันเทศปลูกได้ทั้งประเทศในเขตร้อนและเขตอบอุ่นและสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อม ได้หลายพื้นที่ทั้งที่ราบลุ่มและที่ดอน และทนสภาพดินกรดที่มีค่า pH 6.8-5.0 ดังนั้นจึงเหมาะสำหรับปลูกได้ในดินร่วนปนทราย

ในปี พ.ศ. 2550 พื้นที่ปลูกมันเทศทั่วโลกมีประมาณ 50.64 ล้านไร่ มีผลผลิตมันเทศ 107.67 ล้านตัน แบ่งเป็นในทวีปเอเชีย 27.56 ล้านไร่ แอฟริกา 20.55 ล้านไร่ อเมริกา 1.77 ล้านไร่ โอเชียเนีย 0.71 ล้านไร่ และในยุโรป 0.04 ล้านไร่ (FAO,2007) สาธารณรัฐประชาชนจีนเป็นประเทศที่มีพื้นที่ปลูกมันเทศมากที่สุดในโลก โดยในปี พ.ศ.2550 ประเทศจีนมีพื้นที่ปลูกมันเทศประมาณ 22.85 ล้านไร่ มีผลผลิตมันเทศประมาณ 84.83 ล้านตัน (FAO, 2007) สำหรับประเทศไทยในปี พ.ศ.2548 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกมันเทศทั้งหมดประมาณ 35,905 ไร่ ผลผลิตรวมประมาณ 8,394.85 ตัน แหล่งปลูกมันเทศที่สำคัญ ได้แก่ จังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย พิษณุโลก พิจิตร เพชรบูรณ์ กาฬสินธุ์ ขอนแก่น นครราชสีมา บุรีรัมย์ เลย สุรินทร์ อุดรธานี อุบลราชธานี พระนครศรีอยุธยา ตราด ระยอง สระแก้ว ราชบุรี นครปฐม สุพรรณบุรี เพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์ นครศรีธรรมราช สงขลา สุราษฎร์ธานี พัทลุง ปัตตานี

มันเทศจัดเป็นพืชที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูงชนิดหนึ่งเหมาะสำหรับการใช้เป็นอาหารของมนุษย์และสัตว์ สามารถบริโภคได้ทั้งส่วนหัว เถา ใบ และยอดอ่อน ส่วนหัวมีแป้งเป็นองค์ประกอบสำคัญ มันเทศน้ำหนัก 100 กรัม ให้พลังงาน 155 แคลอรี มีวิตามินเอ 8,910 หน่วยสากล วิตามินซี 24 มิลลิกรัม มีโปรตีน 2 กรัม คาร์โบไฮเดรต 36 มิลลิกรัม และแคลเซียม 44 กรัม ขณะที่ใบมันเทศมีโปรตีนสูงประมาณ 24 เปอร์เซ็นต์ (คิดจากน้ำหนักแห้ง) บางประเทศในแอฟริกา และเอเชียนิยมบริโภคใบและยอดอ่อนมันเทศเหมือนพืชผักทั่วไป

ซึ่งความต้องการบริโภคมันเทศคุณภาพสูงของไทยมีเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในปี 2550 และ 2551 มีการนำเข้ามันเทศมากถึงปีละ 18.31 และ 41.69 ล้านบาทตามลำดับ (กรมศุลกากร 2552) มันเทศที่มีคุณภาพสูงเหล่านี้จะราคาสูงมากระหว่าง 80-900 บาทต่อกิโลกรัม ขึ้นกับคุณภาพและแหล่งผลิต แต่ส่วนใหญ่มีราคาประมาณ 100 บาทต่อกิโลกรัม มันเทศเหล่านี้เกือบทั้งหมดผลิตจากสายพันธุ์มันเทศของญี่ปุ่นซึ่งมีรสหวาน เนื้อละเอียด นอกจากนี้ประเทศไทยยังส่งออกมันเทศในปีดังกล่าวมีมูลค่า 5.11 และ 2.67 ล้านบาทตามลำดับ

ระเบียบวิธีการวิจัย

อุปกรณ์

1. พันธุ์มันเทศ
2. ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมี สูตร 13-13-21 และ 8-24-24
3. สารป้องกันกำจัดแมลง เช่น คาร์โบซัลแฟน ฟิโพรนิล ไทอะมีโทแซม และไซเปอร์เมทริน
4. อุปกรณ์ระบบน้ำแบบสปริงเกอร์

วิธีการ

1. ปลูกรวบรวมพันธุ์มันเทศ จำนวน 527 พันธุ์ ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร (2554-2558) โดยใช้ขนาดแปลงกว้าง 1 เมตร ยาว 3 เมตร ยก่องสูง 30 เซนติเมตร ใช้ระยะปลูกระหว่างต้น 30 เซนติเมตร ระหว่างแถว 100 เซนติเมตร ปลูกแปลงละ 1 แถว แถวละ 10 ต้น
2. ใส่ปุ๋ยคอกรองพื้น อัตรา 2,000 กิโลกรัม/ไร่ และใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 75 กิโลกรัม/ไร่ โดยแบ่งใส่ 3 ครั้ง กำจัดวัชพืช และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืชเมื่อพบการระบาด
3. ส่วนหนึ่งปลูกรวบรวมพันธุ์ในวงซีเมนต์ขนาด 60x60 เซนติเมตร

การบันทึกข้อมูล

1. บันทึกลักษณะประจำพันธุ์ตามลักษณะสัณฐานวิทยาและลักษณะทางการเกษตร โดยบันทึก 27 ลักษณะที่สำคัญที่กำหนดโดย CIP Research Guide 036 MORPHOLOGIC IDENTIFICATION OF DUPLICATES IN COLLECTIONS Of *Ipomoea batatas* การบันทึกข้อมูล

2. ลักษณะทางการเกษตรที่สำคัญ ได้แก่

- ลักษณะการเจริญเติบโต
- อายุเก็บเกี่ยวผลผลิต
- สีผิวเปลือกและสีเนื้อ
- ขนาดและน้ำหนักหัว
- ปริมาณผลผลิตต่อไร่

3. ประเมินการใช้ประโยชน์ของแต่ละพันธุ์

เวลาและสถานที่ เริ่มต้น กันยายน 2554 สิ้นสุด ตุลาคม 2558

สถานที่ทำการทดลอง ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ตำบลโรงช้าง
อำเภอเมือง จังหวัดพิจิตร

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

จากการศึกษาพันธุ์และจำแนกพันธุ์มันเทศตามสัณฐานวิทยาและลักษณะทางการเกษตร จำนวน 527 พันธุ์ สรุปผลการจำแนกพันธุ์เป็นดังนี้

1. **ลักษณะการเลื้อยของส่วนยอด (Twining)** เป็นความสามารถของเถา มันเทศที่มีส่วนยอดเลื้อยพันเกาะเกี่ยว หรือมีลักษณะบิดงอ จากการศึกษานี้พบว่า มันเทศที่ไม่มี การเลื้อย (Non-twining) มี 484 พันธุ์ มันเทศที่มีการเลื้อยเล็กน้อย (Slightly twining) มี 36 พันธุ์ และมันเทศที่มีการเลื้อยปานกลาง (Moderately twining) มี 7 พันธุ์

2.ชนิดของลำต้น (Plant type) ใช้ความยาวของเถาเป็นตัวกำหนด จากการศึกษาพันธุ์และจำแนกพันธุ์มันเทศ พบว่า มันเทศที่มีลำต้นชูตั้ง ยาวน้อยกว่า 75 เซนติเมตร (Erect < 75 cm) มี 33 พันธุ์ มันเทศที่มีลำต้นยาวปานกลาง ประมาณ 75 – 150 เซนติเมตร (Semi-compact 75-150 cm) มี 453 พันธุ์ และมันเทศที่มีลำต้นยาวมากประมาณ 151-250 เซนติเมตร (Spreading 151-250 cm) มี 41 พันธุ์

3.เส้นผ่าศูนย์กลางของปล้อง (Internode diameter) จากการศึกษาพันธุ์และจำแนกพันธุ์ พบว่ามันเทศที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางของปล้องบางหรือเล็กมาก น้อยกว่า 4 มิลลิเมตร (Very thin < 4 mm) มี 16 พันธุ์ และมันเทศที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางบางหรือเล็ก ประมาณ 4-6 มิลลิเมตร (Thin 4-6 mm) มี 511 พันธุ์

4.ความยาวของปล้อง (Internode length) จากการศึกษาพันธุ์และจำแนกพันธุ์มันเทศ พบว่า มันเทศที่มีความยาวของปล้อง สั้นมาก น้อยกว่า 3 เซนติเมตร (Very short < 3 cm) มี 10 พันธุ์ มันเทศที่มีความยาวของปล้องสั้นประมาณ 3-5 เซนติเมตร (Short 3-5 cm) มี 510 พันธุ์ และมันเทศที่มีความยาวของปล้องยาวปานกลางประมาณ 6-9 เซนติเมตร (Intermediate 6-9 cm) มี 7 พันธุ์

5.สีของเถาที่เด่นชัดที่ปรากฏขึ้นก่อน (Predominant color of vine) จากการศึกษาพันธุ์และจำแนกพันธุ์มันเทศ พบว่า มันเทศที่มีเถาสีเขียว (Green) มี 331 พันธุ์ มันเทศที่มีเถาสีเขียวและมีจุดสีม่วงเล็กน้อย (Green with few purple spots) มี 18 พันธุ์ มันเทศที่มีเถาสีเขียวและมีจุด สีม่วงเป็นปริมาณมาก (Green with many purple spots) มี 111 พันธุ์ มันเทศที่มีเถาสีเขียวและมีจุด สีม่วงเข้มเป็นปริมาณมาก (Green with many dark purple spots) มี 12 พันธุ์ มันเทศที่มีเถาสีส่วนใหญ่จะมีสีม่วง (Mostly purple) มี 23 พันธุ์ มันเทศที่มีเถาสีส่วนใหญ่มีสีม่วงเข้ม (Mostly dark purple) มี 15 พันธุ์ และมันเทศที่มีเถาสีม่วงทั้งหมด (Totally purple) มี 17 พันธุ์

6.สีของเถาที่สองหรือสีที่ปรากฏภายหลัง (Secondary color of vine) จากการศึกษาพันธุ์และจำแนกพันธุ์ พบว่า มันเทศที่มีสีของเถาที่สอง มีสีเขียวเป็นหลัก (Green base) มี 448 พันธุ์ มันเทศที่มียอดสีเขียว (Green tip) มี 8 พันธุ์ มันเทศที่มีเถาสีส่วนยอดมีสีม่วงเป็นหลัก (Purple base) มี 31 พันธุ์ มันเทศที่มีเถาสีส่วนยอดสีม่วง (Purple tip) มี 22 พันธุ์ และ มันเทศที่มีเถาสีส่วนมีข้อสีม่วง (Purple nodes) มี 18 พันธุ์

7.ปริมาณขนที่ปลายเถา (Vine tip pubescence) ในการบันทึกข้อมูลขนที่ปลายเถานั้น ให้บันทึกข้อมูลปลายยอดของเถาที่ยังอ่อน จากการศึกษาพันธุ์และจำแนกพันธุ์ พบว่า มันเทศ ที่ไม่มีขนที่ยอดอ่อน (None) มี 47 พันธุ์ มันเทศที่มีขนเล็กน้อย มีขนบาง ๆ (Sparse) มี 268 พันธุ์ มันเทศที่มีขนปานกลาง (Moderate) มี 180 พันธุ์ มันเทศที่มีขนมาก (Heavy) มี 22 พันธุ์ และมันเทศที่มีขนมากที่สุด (Very heavy) มี 10 พันธุ์

8.ลักษณะของใบทั่ว ๆ ไป (General leaf outline) จากการศึกษาพันธุ์และจำแนกพันธุ์มันเทศ พบว่า มันเทศที่มีลักษณะของใบแบบกลม (Rounded) มี 2 พันธุ์ มันเทศที่มีลักษณะของใบแบบรูปไต (Reniform or kidney - shaped) มี 2 พันธุ์ มันเทศที่มีลักษณะของใบแบบรูปหัวใจ (Cordate or heart - shaped) มี 2 พันธุ์ มันเทศที่มีลักษณะของใบแบบรูปสามเหลี่ยม (Triangular) มี 270 พันธุ์ มันเทศที่มีลักษณะของใบแบบรูปเหมือนหอกแต่มีฐานเป็นพูทั้ง 2 ด้าน (Hastate of Triangular, spear - shaped, with the basal lobes more or less divergent) มี 36 พันธุ์ มันเทศที่มีลักษณะของใบแบบรูปทรงหยักเป็นพู (Lobed) มี 97 พันธุ์ และมันเทศที่มีลักษณะของใบแบบรูปทรงหยักเป็นพูเกือบแยกออกจากกัน (Almost divided) มี 34 พันธุ์

9.ชนิดของพูใบ (Type of leaf lobed) จากการศึกษาพันธุ์ และจำแนกพันธุ์มันเทศ พบว่า มันเทศที่มีชนิดของพูใบแบบไม่มีพู (No lateral lobes of entire) มี 26 พันธุ์ มันเทศที่มีชนิดของพูใบแบบมีพูเล็กน้อยมาก (Vary slight) มี 301 พันธุ์ มันเทศที่มีชนิดของพูใบแบบมีพูเล็กน้อย (Slight) มี 106 พันธุ์ มันเทศที่มีชนิดของพูใบแบบมีพูปานกลาง (Moderate) มี 33 พันธุ์ มันเทศที่มีชนิดของพูใบแบบมีพูหรือมีหยักลึก (Deep) มี 51 พันธุ์ และมันเทศที่มีชนิดของพูใบแบบมีพูหรือมีหยักลึกมาก (Vary deep) มี 10 พันธุ์

10.จำนวนของพูใบ (Number of leaf lobes) ใบมันเทศส่วนใหญ่จะมีพูใบ (lobe) ที่ฐานด้านล่างของใบ 2 แห่ง จะไม่นำมานับรวมด้วย ดังนั้น ในการบันทึกข้อมูลจะนับจำนวน lobe ที่อยู่ตรงกลางและด้านปลายใบ โดยเลือกบันทึกข้อมูลเฉพาะใบมันเทศที่อยู่ตรงกลางเถา และมันเทศที่มีอายุ 90 วัน หลังจากปลูก จากการศึกษาพันธุ์และจำแนกพันธุ์ พบว่า มันเทศที่ไม่มี lobe มี 14 พันธุ์ มันเทศที่มี 1 lobe มี 313 พันธุ์ มันเทศที่มี 3 lobe มี 106 พันธุ์ มันเทศที่มี 5 lobe มี 48 พันธุ์ มันเทศที่มี 7 lobe มี 44 พันธุ์ และมันเทศที่มี 9 lobe หรือมากกว่า 9 lobe มี 4 พันธุ์

11.รูปร่างของพูที่อยู่ตรงกลาง (Shape of central leaf lobe) จากการศึกษาพันธุ์และจำแนกพันธุ์มันเทศ พบว่า มันเทศที่มีรูปร่างของพูที่อยู่ตรงกลางแบบไม่มี lobe มี 27 พันธุ์ มันเทศที่มีรูปร่างของพูที่อยู่ตรงกลางแบบมีฟัน (Teeth) มี 300 พันธุ์ มันเทศที่มีรูปร่างของพูที่อยู่ตรงกลางแบบสามเหลี่ยม (Triangular) มี 14 พันธุ์ มันเทศที่มีรูปร่างของพูที่อยู่ตรงกลางแบบเกือบวงกลม (Semi-circular) มี 5 พันธุ์ มันเทศที่มีรูปร่างของพูที่อยู่ตรงกลางแบบเกือบรูปไข่ (Semi-elliptic) มี 112 พันธุ์ มันเทศที่มีรูปร่างของพูที่อยู่ตรงกลางแบบรูปไข่ (Elliptic) มี 27 พันธุ์ มันเทศที่มีรูปร่างของพูที่อยู่ตรงกลางแบบรูปหอก (Lanceolate) มี 5 พันธุ์ มันเทศที่มีรูปร่างของพูที่อยู่ตรงกลางแบบรูปใบหอกกลับ (Oblanceolate) มี 30 พันธุ์ และมันเทศที่มีรูปร่างของพูที่อยู่ตรงกลางแบบเส้นตรงแคบ (Linear narrow) มี 7 พันธุ์

12.ขนาดของใบแก่ (Mature leaf size) การบันทึกขนาดของใบให้บันทึกข้อมูลใบแก่ที่อยู่ตรงกลางเถาของลำต้น หากค่าเฉลี่ยอย่างน้อย 3 ใบ โดยวัดความยาวของใบ จากด้านบนปลายใบมาที่ส่วนโค้งด้านล่างของใบ จากการศึกษาพันธุ์และจำแนกพันธุ์มันเทศ พบว่า มันเทศที่มีขนาดของใบแก่ ขนาดเล็กน้อยกว่า 8 เซนติเมตร (Small < 8 cm) มี 24 พันธุ์ มันเทศที่มีขนาดของใบแก่ขนาดกลาง ประมาณ 8-15 เซนติเมตร (Medium 8-15 cm) มี 503 พันธุ์

13.สีของเส้นใบ (Abaxial leaf vein pigmentation) ที่ด้านล่างของใบมันเทศ เมื่อหงายใบหรือพลิกใบด้านล่างขึ้นมาก จะเห็นเส้นใบอย่างชัดเจนและส่วนใหญ่ จะพบมีสีม่วงที่เส้นใบ กระจายแตกต่างกันในแต่ละพันธุ์ ซึ่งเป็นการแตกตัวของ anthocyanin (สีม่วง) ที่เส้นใบด้านล่าง จากการศึกษาพันธุ์และจำแนกพันธุ์มันเทศพบว่า มันเทศที่มีเส้นใบสีเหลือง (Yellow) มี 3 พันธุ์ มันเทศที่มีเส้นใบสีเขียว (Green) มี 241 พันธุ์ มันเทศที่มีเส้นใบมีจุดสีม่วงตรงบริเวณเส้นใบหลัก (Purple spot at base of main rib) มี 120 พันธุ์ มันเทศที่มีเส้นใบมีจุดสีม่วงหลายแห่งที่เส้นใบ (Purple spots in several veins) มี 29 พันธุ์ มันเทศที่มีเส้นใบหลักมีสีม่วงบางส่วน (Main rib partially purple) มี 7 พันธุ์ มันเทศที่มีเส้นใบหลักส่วนใหญ่สีม่วงหรือเกือบสีม่วงทั้งหมด (Main rib mostly or totally purple) มี 4 พันธุ์ มันเทศที่มีเส้นใบทั้งหมดจะเป็นสีม่วงบางส่วน (All veins partially purple) มี 54 พันธุ์ มันเทศที่มีเส้นใบทั้งหมดสีม่วง (All veins mostly or totally purple) มี 69 พันธุ์

14.สีของใบแก่ (Mature leaf color) จากการศึกษาพันธุ์และจำแนกพันธุ์มันเทศ พบว่า มันเทศที่มีใบแก่สีเขียวเหลือง (Yellow-green) มี 5 พันธุ์ และมันเทศที่มีใบแก่สีเขียว (Green) มี 469 พันธุ์ มันเทศที่มีใบแก่สีเขียวและมีสีม่วงที่ขอบใบ (Green with purple edge) มี 7 พันธุ์ และมันเทศที่มีใบแก่ สีเขียวและมีสีม่วงที่เส้นใบที่ผิวหลังใบ (Green with purple veins on upper surface) มี 46 พันธุ์

15.สีของใบอ่อน (Immature leaf color) จากการศึกษาพันธุ์และจำแนกพันธุ์มันเทศ พบว่า มันเทศที่มีใบอ่อนสีเขียวเหลือง (Yellow-green) มี 13 พันธุ์ มันเทศที่มีใบอ่อนสีเขียว (Green) มี 269 พันธุ์ มันเทศที่มีใบอ่อนสีเขียวและมีสีม่วงที่ขอบใบ (Green with purple edge) มี 51 พันธุ์ มันเทศที่มีใบอ่อนสีเขียวและมีสีม่วงที่เส้นใบที่ผิวหลังใบ (Green with purple veins on upper surface) มี 3 พันธุ์ มันเทศที่มีใบอ่อนสีม่วงอ่อน (Slightly purple) มี 68 พันธุ์ มันเทศที่มีใบอ่อนส่วนใหญ่สีม่วง (Mostly purple) มี 47 พันธุ์ และมันเทศที่มีใบอ่อนที่พื้นผิวทั้ง 2 ด้านเป็น สีม่วงทั้งหมด (Purple both surfaces) มี 76 พันธุ์

16.สีของก้านใบ (Petiole pigmentation) การกระจายตัวของเม็ดสีม่วง (anthocyanin) บนก้านใบแก่จะมีสีที่ได้มาตรฐานกว่าก้านใบอ่อน ใบการบันทึกข้อมูลสีของก้านใบ ควรบันทึกก้านใบแก่ที่อยู่ตรงกลางเถา จากการศึกษาพันธุ์และจำแนกพันธุ์มันเทศ พบว่า มันเทศที่มีก้านใบ สีเขียว (Green) มี 275 พันธุ์ มันเทศที่มีก้านใบสีเขียวและมีสีม่วงใกล้ลำต้น (Green with purple near stem) มี 4 พันธุ์ มันเทศที่มีก้านใบสีเขียวและมีสีม่วงใกล้ใบ (Green with purple near leaf) มี 83 พันธุ์ มันเทศที่มีก้านใบสีเขียวและมีสีม่วงใกล้ลำต้นและใกล้ใบทั้ง 2 ด้าน (Green with purple at both ends) มี 135 พันธุ์ มันเทศที่มีก้านใบสีเขียวและมีจุดสีม่วงที่ก้านใบ (Green with purple spots throughout petiole) มี 6 พันธุ์ มันเทศที่มีก้านใบสีเขียวและมีทาง ยาวสีม่วง (Green with purple stripes) มี 12 พันธุ์ และมันเทศที่มีก้านใบสีม่วงทั้งหมดหรือส่วนใหญ่สีม่วง (Totally or mostly purple) มี 12 พันธุ์

17.ความยาวของก้านใบ ในการบันทึกข้อมูลด้านความยาวของก้านใบ ให้เลือกใบที่อยู่ตรงกลางเถา จำนวนอย่างน้อย 3 ใบ วัดความยาวของก้านใบจากส่วนก้านใบที่ติดลำต้นไปจนถึงส่วนของก้านใบที่ติดกับตัวใบ จากการศึกษาพันธุ์และจำแนกพันธุ์มันเทศพบว่า มันเทศที่มีก้านใบสั้นน้อยกว่า 10 เซนติเมตร (Vary short, < 10 cm) มี 10 พันธุ์ มันเทศที่มีก้านใบสั้น ประมาณ 10-20 เซนติเมตร (Short, 10-20 cm) มี 501 พันธุ์ และมันเทศที่มีก้านใบยาวปานกลาง ประมาณ 20-30 เซนติเมตร (Intermediate, 21-30 cm) มี 16 พันธุ์

18.รูปร่างของหัวมันเทศ (Storage root shape) จากการศึกษาพันธุ์และจำแนกพันธุ์มันเทศ พบว่า มันเทศที่มีรูปร่างของหัวแบบกลมรี (Round elliptic) มี 22 พันธุ์ รูปร่างแบบรี (Elliptic) มี 178 พันธุ์ และรูปร่างแบบยาวรี (Long elliptic) มี 327 พันธุ์

19.ลักษณะหัวที่ผิดปกติ (Storage root defects) จากการศึกษาพันธุ์และจำแนกพันธุ์มันเทศ ได้ทำการบันทึกข้อมูลตามอายุเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม ไม่พบหัวที่ผิดปกติ

20.ความหนาของ Cortex ของหัว (Storage root cortex thickness) จากการศึกษาพันธุ์และจำแนกพันธุ์มันเทศ พบว่า มันเทศที่มี Cortex บางประมาณ 1-2 มิลลิเมตร (Thin, 1-2 mm) มี 146 พันธุ์ มันเทศที่มี Cortex หนาปานกลางประมาณ 2-3 มิลลิเมตร (Intermediate, 2-3 mm) มี 367 พันธุ์ และมันเทศที่มี Cortex หนาประมาณ 3-4 มิลลิเมตร (Thick, 3-4 mm) มี 14 พันธุ์

21.สีผิวของหัวที่เด่นชัดสีแรก (Predominant skin color) จากการศึกษาพันธุ์และจำแนกพันธุ์มันเทศ พบว่า มันเทศที่มีสีผิวที่เด่นชัดสีแรกเป็นสีขาว (White) มี 40 พันธุ์ มันเทศที่มีผิวสีเหลือง (Yellow) มี 57 พันธุ์ มันเทศที่มีผิวสีส้ม (Orange) มี 3 พันธุ์ มันเทศที่มีผิวสีส้มปนน้ำตาล (Brownish orange) มี 27 พันธุ์ มันเทศที่มีผิวสีชมพู (Pink) มี 4 พันธุ์ มันเทศที่มีผิว สีแดง (Red) มี 392 พันธุ์ และมันเทศที่มีผิวสีม่วงปนแดง (Purple – red) มี 4 พันธุ์

22.ความเข้มของสีผิวที่เด่นชัดสีแรก (Intensity of predominant skin color) จากการศึกษาพันธุ์และจำแนกพันธุ์มันเทศ พบว่า มันเทศที่มีความเข้มของสีผิวที่เด่นชัดสีแรกซีด (Pale) มี 85 พันธุ์ มันเทศที่มีความเข้มของสีผิวปานกลาง (Intermediate) มี 431 พันธุ์ และมันเทศที่มีความเข้มของสีผิวเข้ม (dark) มี 11 พันธุ์

23.สีผิวของหัวสีที่สอง (Secondary skin color) จากการศึกษาพันธุ์ และจำแนกพันธุ์มันเทศ พบว่า มันเทศที่มีสีผิวสีที่ 2 เป็นสีขาว (White) มี 38 พันธุ์ มันเทศที่มีผิวสีเหลือง (Yellow) มี 59 พันธุ์ มันเทศที่มีผิวสีส้ม (Orange) มี 2 พันธุ์ มันเทศที่มีผิวสีส้มปนน้ำตาล (Brownish orange) มี 27 พันธุ์ มันเทศที่มีผิวสีชมพู (Pink) มี 4 พันธุ์ และมันเทศที่มีผิวสีแดง (Red) มี 393 พันธุ์ และมันเทศที่มีผิวสีม่วงปนแดง (Purple – red) มี 4 พันธุ์

24.สีของเนื้อที่เด่นชัดสีแรก (Predominant flesh color) จากการศึกษาพันธุ์และจำแนกพันธุ์มันเทศ พบว่า มันเทศที่มีเนื้อที่เด่นชัดสีแรกเป็นสีขาว (White) มี 82 พันธุ์ มันเทศที่มีเนื้อสีครีม (Cream) มี 10 พันธุ์ มันเทศที่มีเนื้อสีครีมเข้ม (Dark cream) มี 5 พันธุ์ มันเทศที่มีเนื้อ สีเหลืองอ่อนหรือเหลืองจาง (Pale yellow) มี 129 พันธุ์ มันเทศที่มีเนื้อสีเหลืองเข้ม (Dark yellow) มี 187 พันธุ์ มันเทศที่มีเนื้อสีส้มอ่อนหรือส้มจาง (Pale

orange) มี 40 พันธุ์ มันทะเทศที่มีเนื้อสีส้มปานกลาง (Intermediate orange) มี 33 พันธุ์ มันทะเทศที่มีเนื้อสีส้มเข้ม (Dark orange) มี 5 พันธุ์ และ มันทะเทศที่มีเนื้อสีส้มและ anthocyanins มาก (Strongly pigmented with anthocyanins) มี 36 พันธุ์

25.สีของเนื้อสีที่สอง (Secondary flesh color) จากการศึกษาพันธุ์และจำแนกพันธุ์มันทะเทศ พบว่า มันทะเทศพบว่ามันทะเทศที่มีเนื้อสีที่สอง เป็นสีขาว (White)มี 73 พันธุ์ มันทะเทศที่มีเนื้อ สีครีม (Cream) มี 9 พันธุ์ มันทะเทศที่มีเนื้อสีเหลือง (Yellow) มี 303 พันธุ์ มันทะเทศที่มีเนื้อสีส้ม (Orange) มี 85 พันธุ์ มันทะเทศที่มีเนื้อสีม่วง (Purple) มี 50 พันธุ์ และมันทะเทศที่มีเนื้อสีม่วงเข้ม (Dark Purple) มี 7 พันธุ์

26.การแพร่กระจายของสีเนื้อสีที่สอง จากการศึกษาพันธุ์และจำแนกพันธุ์มันทะเทศ พบว่า มันทะเทศที่มีการแพร่กระจายของสีเนื้อแบบเป็นวงแหวนแคบ ๆ ใน cortex (Narrow ring in cortex) มี 374 พันธุ์ มันทะเทศที่มีการแพร่กระจายของสีเนื้อแบบเป็นจุด ๆ ตรงกลางหัว (Scattered spots) มี 112 พันธุ์ มันทะเทศที่มีการแพร่กระจายของสีเนื้อแบบมีเม็ดสีเกือบหมดในเนื้อ (Covering most of the flesh) มี 9 พันธุ์ และมันทะเทศที่มีการแพร่กระจายแบบมีเม็ดสีทั้งหมดในเนื้อ (Covering all flesh) มี 32 พันธุ์

27.การเรียงตัวของหัว (Storage root arrangement) เป็นการจัดเรียงตัวของหัวมันทะเทศที่อยู่ใต้ดิน จากการศึกษาพันธุ์และจำแนกพันธุ์มันทะเทศ พบว่า มันทะเทศที่มีหัวแยกกัน (Disperse) มี 481 พันธุ์ และมันทะเทศที่มีหัวแยกกันมาก (Very disperse) มี 46 พันธุ์

มันทะเทศที่ดีเด่นที่ให้ผลผลิตสูง หัวมีคุณภาพดี เหมาะสมในการแนะนำพันธุ์ให้เกษตรกรปลูกเป็นการค้า ตามสีของเนื้อที่แตกต่างกันดังนี้

1. พันธุ์ T 101

เป็นมันทะเทศที่นำเข้ามาจากประเทศออสเตรเลีย ในรูปของการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ตั้งแต่ปี 2539 หัวมีผิวสีแดง เนื้อสีส้มเข้ม หรือเกษตรกรเรียกว่ามันแครอทเป็นพันธุ์แนะนำให้เกษตรกรปลูกเป็นการค้าที่ จ.สุโขทัย รูปทรงแบบ ยาวรี (Long elliptic) ขนาดหัวกว้าง 6.0 เซนติเมตร ยาว 17.0 เซนติเมตร ต้นสีเขียวมีจุดสีม่วงเล็กน้อย ขนาดของลำต้นกว้าง 0.5 เซนติเมตร ยาวประมาณ 175 เซนติเมตร ใบอ่อนสีเขียวและมีสีม่วงที่ขอบใบ ใบแก่สีเขียว รูปทรงใบแบบรูปหัวใจ (Cordate) ก้านใบสีเขียวมีสีม่วงใกล้ต้นและใกล้ใบทั้งสองด้าน ขนาดใบกว้าง 8.0 เซนติเมตร ยาว 9.5 เซนติเมตร อายุเก็บเกี่ยว 90-120 วัน หลังจากปลูก ผลผลิต 3,390 กิโลกรัมต่อไร่



2. พันธุ์ พจ. 227-6

เป็นมันทะเทศที่ปรับปรุงพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร โดยวิธีการผสมเปิด (U.S.A. OP.) ตั้งแต่ปี 2539 หัวมีผิวสีแดง เนื้อสีส้ม รูปทรงแบบยาวรี (Long elliptic) ขนาดหัวกว้าง 5.5 เซนติเมตร ยาว 15.5 เซนติเมตร ต้นสีเขียว ขนาดของลำต้นกว้าง 0.6 เซนติเมตร ยาวประมาณ 175 เซนติเมตร ใบอ่อนสีเขียว

และมีสีม่วงที่ขอบใบ ใบแก่สีเขียว รูปทรงใบแบบรูปหัวใจ (Cordate) ก้านใบสีเขียวและมีสีม่วงใกล้ใบ ขนาดใบกว้าง 7.5 เซนติเมตร ยาว 9.5 เซนติเมตร อายุเก็บเกี่ยว 90-120 วัน หลังจากปลูก ผลผลิต 3,500 กิโลกรัมต่อไร่



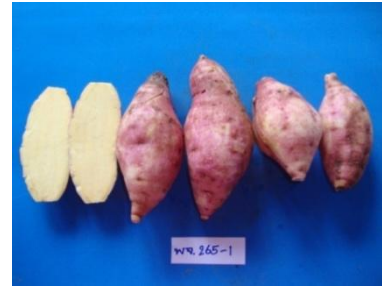
3. พันธุ์ พจ. 283-31

เป็นมันเทศที่ปรับปรุงพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร โดยวิธีการผสมเปิด (พจ. 113-7 OP.) ตั้งแต่ปี 2539 หัวมีผิวสีแดง เนื้อสีส้มเข้ม รูปทรงแบบยาวรี (Long elliptic) ขนาดหัวกว้าง 5.5 เซนติเมตร ยาว 15.5 เซนติเมตร ต้นสีเขียวมีจุดสีม่วงเข้มมาก ขนาดของลำต้นกว้าง 0.5 เซนติเมตร ยาวประมาณ 175 เซนติเมตร ใบอ่อนสีเขียวและมีสีม่วงที่ขอบใบ ใบแก่สีเขียว รูปทรงใบแบบรูปหัวใจ (Cordate) ก้านใบสีเขียวมีสีม่วงใกล้ต้นและใกล้ใบทั้งสองด้าน ขนาดใบกว้าง 7.5 เซนติเมตร ยาว 9.5 เซนติเมตร อายุเก็บเกี่ยว 90-120 วัน หลังจากปลูก ผลผลิต 3,500 กิโลกรัมต่อไร่



4. พันธุ์ พจ. 265-1

เป็นมันเทศที่ปรับปรุงพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร โดยวิธีการผสมปิดระหว่างพันธุ์ พจ. 113-7 x T101 ตั้งแต่ปี 2539 หัวมีผิวสีแดง เนื้อสีเหลืองส้ม รูปทรงแบบยาวรี (Long elliptic) ขนาดหัวกว้าง 5.5 เซนติเมตร ยาว 16.0 เซนติเมตร ต้นสีเขียวมีจุดสีม่วงเล็กน้อย ขนาดของลำต้นกว้าง 0.6 เซนติเมตร ยาวประมาณ 175 เซนติเมตร ใบอ่อนสีเขียวและมีสีม่วงที่ขอบใบ ใบแก่สีเขียว รูปทรงใบแบบรูปหัวใจ (Cordate) ก้านใบสีเขียวและมีสีม่วงใกล้ใบ ขนาดใบกว้าง 7.5 เซนติเมตร ยาว 9.5 เซนติเมตร อายุเก็บเกี่ยว 90-120 วัน หลังจากปลูก ผลผลิต 3,090 กิโลกรัมต่อไร่



5. พันธุ์ พจ. 115-1

เป็นมันเทศที่ปรับปรุงพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร โดยวิธีการผสมปีดระหว่างพันธุ์ มันไซ่ สุโขทัย x พจ.091 ตั้งแต่ปี 2539 หัวมีผิวสีแดง เนื้อสีเหลือง รูปทรงแบบยาวรี (Long elliptic) ขนาดหัวกว้าง 5.5 เซนติเมตร ยาว 15.0 เซนติเมตร ต้นสีเขียว ขนาดของลำต้นกว้าง 0.6 เซนติเมตร ยาวประมาณ 175 เซนติเมตร ใบอ่อนสีม่วงอ่อน ใบแก่สีเขียว รูปทรงใบแบบหยักเป็นพูเกือบแยกกัน (Almost divided) ก้านใบสีเขียวและมีสีม่วงใกล้ใบ ขนาดใบกว้าง 8.5 เซนติเมตร ยาว 10.5 เซนติเมตร อายุเก็บเกี่ยว 90-120 วัน หลังจากปลูก ผลผลิต 3,500 กิโลกรัมต่อไร่



6. พันธุ์ พจ. 65-3

เป็นมันเทศที่ปรับปรุงพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร โดยวิธีการผสมปีดระหว่างพันธุ์ นิโกร x พจ. 091 ตั้งแต่ปี 2539 หัวมีผิวสีแดงเข้ม เนื้อสีม่วงเข้ม รูปทรงแบบยาวรี (Long elliptic) ขนาดหัวกว้าง 5.0 เซนติเมตร ยาว 15.5 เซนติเมตร ต้นสีเขียว ขนาดของลำต้นกว้าง 0.5 เซนติเมตร ยาวประมาณ 175 เซนติเมตร ใบอ่อนสีเขียวปนม่วงอ่อน ใบแก่สีเขียว รูปทรงใบแบบรูปสามเหลี่ยม (Triangular) ก้านใบสีเขียวและมีสีม่วงใกล้ใบ ขนาดใบกว้าง 8.5 เซนติเมตร ยาว 9.0 เซนติเมตร อายุเก็บเกี่ยว 90-120 วัน หลังจากปลูก ผลผลิต 2,100 กิโลกรัมต่อไร่



7. พันธุ์ พจ. 94-1

เป็นมันเทศที่ปรับปรุงพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร โดยวิธีการผสมปีระหว่างพันธุ์ นิโกร x CI 590-33 ตั้งแต่ปี 2539 หัวมีผิวสีแดง เนื้อสีเหลืองม่วง รูปทรงแบบยาวรี (Long elliptic) ขนาดหัวกว้าง 5.5 เซนติเมตร ยาว 15.5 เซนติเมตร ต้นสีเขียว ขนาดของลำต้นกว้าง 0.6 เซนติเมตร ยาวประมาณ 175 เซนติเมตร ใบอ่อนสีม่วงอ่อน ใบแก่สีเขียว รูปทรงใบแบบรูปสามเหลี่ยม (Triangular) ก้านใบสีเขียว ขนาดใบกว้าง 8.5 เซนติเมตร ยาว 9.5 เซนติเมตร อายุเก็บเกี่ยว 90-120 วัน หลังจากปลูก ผลผลิต 2,500 กิโลกรัมต่อไร่ เป็นพันธุ์ที่สามารถนำไปต่อยอดงานวิจัยได้ในการทดลองการเปรียบเทียบพันธุ์มันเทศเนื้อผสมสองสีเพื่อการบริโภคสด เพื่อให้สารแอนโทไซยานิน และสารเบต้าแคโรทีนในหัวเดียวกัน



8. พันธุ์ พจ. 166-5

เป็นมันเทศที่ปรับปรุงพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร โดยวิธีการผสมเปิด (แม่ใจ OP.) ตั้งแต่ปี 2539 หัวมีผิวสีแดง เนื้อสีขาว รูปทรงแบบยาวรี (Long elliptic) ขนาดหัวกว้าง 4.0 เซนติเมตร ยาว 16.0 เซนติเมตร ต้นสีเขียว ขนาดของลำต้นกว้าง 0.6 เซนติเมตร ยาวประมาณ 175 เซนติเมตร ใบอ่อนสีเขียวและมีสีม่วงที่ขอบใบ ใบแก่สีเขียว รูปทรงใบแบบหยักเป็นพู (Lobed) ก้านใบสีเขียวมีจุดสีม่วงใกล้ใบ ขนาดใบกว้าง 8.5 เซนติเมตร ยาว 9.5 เซนติเมตร อายุเก็บเกี่ยว 90-120 วัน หลังจากปลูก ผลผลิต 2,200 กิโลกรัมต่อไร่



9. พันธุ์ PROC NO 65-16

เป็นมันเทศที่นำเข้ามาจากประเทศฟิลิปปินส์ในรูปของเมล็ดพันธุ์ และมาคัดเลือกพันธุ์ต่อที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ตั้งแต่ปี 2539 หัวมีผิวสีแดง เนื้อสีขาว รูปทรงแบบยาวรี (Long elliptic) ขนาดหัวกว้าง 5.5 เซนติเมตร ยาว 16.5 เซนติเมตร ต้นสีเขียว ขนาดของลำต้นกว้าง 0.6 เซนติเมตร ยาวประมาณ 175 เซนติเมตร ใบอ่อนสีเขียวและมีสีม่วงที่ขอบใบ ใบแก่สีเขียว รูปทรงใบแบบหยักเป็นพู (Lobed) ก้านใบสีเขียว ขนาดใบกว้าง 8.0 เซนติเมตร ยาว 9.5 เซนติเมตร อายุเก็บเกี่ยว 90-120 วัน หลังจากปลูก ผลผลิต 3,500 กิโลกรัมต่อไร่ เป็นพันธุ์แนะนำให้เกษตรกรปลูกเป็นการค้า และเป็นพันธุ์ที่สามารถนำไปต่อยอดงานวิจัยได้ ในการ

ทดลองการเปรียบเทียบพันธุ์มันเทศเพื่ออุตสาหกรรม และใช้เป็นฟอ-แม่พันธุ์ มีแป้ง 27.15 เปอร์เซ็นต์ วัตถุแห้ง (dry matter) 38.43 เปอร์เซ็นต์



มันเทศที่เกษตรกรปลูกตามพื้นบ้าน ได้แก่

1. พันธุ์ แม่ใจ

เป็นมันเทศที่คัดเลือกพันธุ์ที่สถานีทดลองพืชไร่แม่ใจเชียงใหม่ ปลูกเป็นการค้าเขตภาคเหนือ ภาคเหนือตอนล่าง และภาคกลาง หัวมีผิวสีแดง เนื้อสีขาว รูปทรงแบบยาวรี (Long elliptic) ขนาดหัวกว้าง 5.0 เซนติเมตร ยาว 15.0 เซนติเมตร ต้นสีเขียวขนาดของลำต้นกว้าง 0.5 เซนติเมตร ยาวประมาณ 175 เซนติเมตร ใบอ่อนสีเขียว และมีสีม่วงที่ขอบใบ ใบแก่สีเขียว รูปทรงใบแบบรูปสามเหลี่ยม (Triangular) ก้านใบสีเขียวและมีสีม่วงที่ใกล้ใบ ขนาดใบกว้าง 7.0 เซนติเมตร ยาว 9.0 เซนติเมตร อายุเก็บเกี่ยว 90-120 วัน หลังจากปลูก ผลผลิต 1,200 กิโลกรัมต่อไร่



2. พันธุ์ มันเชียงใหม่

เป็นมันเทศพันธุ์ท้องถิ่น จ.เชียงใหม่ หัวมีผิวสีแดง เนื้อสีส้มอ่อน รูปทรงแบบยาวรี (Long elliptic) ขนาดหัวกว้าง 4.0 เซนติเมตร ยาว 14.0 เซนติเมตร ต้นสีเขียวขนาดของลำต้นกว้าง 0.5 เซนติเมตร ยาวประมาณ 175 เซนติเมตร ใบอ่อนสีเขียวและมีสีม่วงที่ขอบใบ ใบแก่สีเขียว รูปทรงใบแบบหยักเป็นพู (Lobed) ก้านใบสีเขียว ขนาดใบกว้าง 7.5 เซนติเมตร ยาว 9.5 เซนติเมตร อายุเก็บเกี่ยว 90-120 วัน หลังจากปลูก ผลผลิต 1,100 กิโลกรัมต่อไร่



3. พันธุ์ มันไข่เชียงใหม่

เป็นมันเทศพันธุ์ท้องถิ่น จ.เชียงใหม่ หัวมีผิวสีแดงอ่อน เนื้อสีส้มอ่อน รูปทรงแบบยาวรี (Long elliptic) ขนาดหัวกว้าง 3.5 เซนติเมตร ยาว 14.0 เซนติเมตร ต้นสีเขียวขนาดของลำต้นกว้าง 0.5 เซนติเมตร ยาวประมาณ 175 เซนติเมตร ใบอ่อนสีเขียวและมีสีม่วงที่ขอบใบ ใบแก่สีเขียว รูปทรงใบแบบหยักเป็นพู (Lobed) ก้านใบสีเขียว ขนาดใบกว้าง 8.5 เซนติเมตร ยาว 10.0 เซนติเมตร อายุเก็บเกี่ยว 90-120 วัน หลังจากปลูก ผลผลิต 1,000 กิโลกรัมต่อไร่



4. พันธุ์ อีตด

เป็นมันเทศพันธุ์ท้องถิ่น จ. สุโขทัย รวบรวมพันธุ์จากแปลงเกษตรกร หัวมีผิวสีน้ำตาล เนื้อสีขาว รูปทรงแบบยาวรี (Long elliptic) ขนาดหัวกว้าง 4.0 เซนติเมตร ยาว 15.0 เซนติเมตร ต้นสีเขียว ขนาดของลำต้นกว้าง 0.4 เซนติเมตร ยาวประมาณ 175 เซนติเมตร ใบอ่อนสีม่วงอ่อน ใบแก่สีเขียว รูปทรงใบแบบหยักเป็นพูเกือบแยกจากกัน (Almost divided) ก้านใบสีเขียว ขนาดใบกว้าง 7.5 เซนติเมตร ยาว 8.5 เซนติเมตร อายุเก็บเกี่ยว 90-120 วัน หลังจากปลูก ผลผลิต 1.200 กิโลกรัมต่อไร่



5. พันธุ์ ต่อเผือกบ้านแยง

เป็นมันเทศพันธุ์ท้องถิ่น จ.พิษณุโลก หัวมีผิวสีแดง เนื้อสีขาวม่วง รูปทรงแบบยาวรี (Long elliptic) ขนาดหัวกว้าง 5.5 เซนติเมตร ยาว 15.5 เซนติเมตร ต้นสีเขียวมีจุดสีม่วง ขนาดของลำต้นกว้าง 0.6 เซนติเมตร ยาวประมาณ 175 เซนติเมตร ใบอ่อนสีม่วง ใบแก่สีเขียว รูปทรงใบแบบรูปหัวใจ (Cordate) ก้านใบสีเขียวมีสีม่วงใกล้ต้นและใกล้ใบ ขนาดใบกว้าง 7.5 เซนติเมตร ยาว 9.0 เซนติเมตร อายุเก็บเกี่ยว 90-120 วัน หลังจากปลูก ผลผลิต 1,500 กิโลกรัมต่อไร่



6. พันธุ์ มันแดงพิจิตร

เป็นมันเทศพันธุ์ท้องถิ่น จ.พิจิตร รวบรวมพันธุ์จากแปลงเกษตรกร หัวมีผิวสีแดง เนื้อสีเหลือง รูปทรงแบบยาวรี (Long elliptic) ขนาดหัวกว้าง 5.0 เซนติเมตร ยาว 15.5 เซนติเมตร ต้นสีม่วง ขนาดของลำต้นกว้าง 0.6 เซนติเมตร ยาวประมาณ 175 เซนติเมตร ใบอ่อนสีเขียวและมีสีม่วงที่ขอบใบ ใบแก่สีเขียว รูปทรงใบแบบรูปสามเหลี่ยม (Triangular) ก้านใบสีม่วง ขนาดใบกว้าง 7.5 เซนติเมตร ยาว 9.5 เซนติเมตร อายุเก็บเกี่ยว 90-120 วัน หลังจากปลูก ผลผลิต 1,400 กิโลกรัมต่อไร่



7. พันธุ์ มันไข่สุโขทัย

เป็นมันเทศพันธุ์ท้องถิ่น จ.สุโขทัย รวบรวมพันธุ์จากแปลงเกษตรกร หัวมีผิวสีน้ำตาล เนื้อสีเหลืองส้ม รูปทรงแบบยาวรี (Long elliptic) ขนาดหัวกว้าง 3.5 เซนติเมตร ยาว 13.0 เซนติเมตร ต้นสีเขียวมีจุดสีม่วงเล็กน้อย ขนาดของลำต้นกว้าง 0.6 เซนติเมตร ยาวประมาณ 150 เซนติเมตร ใบอ่อนสีเขียวและมีสีม่วงที่ขอบใบ ใบแก่สีเขียว รูปทรงใบแบบหยักเป็นพูเกือบแยกกัน (Almost divided) ก้านใบสีเขียวมีสีม่วงใกล้ต้นและใกล้ใบ ขนาดใบกว้าง 8.5 เซนติเมตร ยาว 10.5 เซนติเมตร อายุเก็บเกี่ยว 90-120 วัน หลังจากปลูก ผลผลิต 1,200 กิโลกรัมต่อไร่



8. พันธุ์ มั่นพวงเนินสมอ

เป็นมันเทศพันธุ์ท้องถิ่น จ. พิจิตร รวบรวมพันธุ์จากแปลงเกษตรกร หัวมีผิวสีแดง เนื้อสีขาวรูปทรงแบบยาวรี (Long elliptic) ขนาดหัวกว้าง 3.5 เซนติเมตร ยาว 13.5 เซนติเมตร ต้นสีเขียว ขนาดของลำต้นกว้าง 0.4 เซนติเมตร ยาวประมาณ 150 เซนติเมตร ใบอ่อนสีเขียวปนม่วงอ่อน ใบแก่สีเขียว รูปทรงใบแบบหยักเป็นพูเกือบแยกจากกัน (Almost divided) ก้านใบสีเขียว ขนาดใบกว้าง 8.5 เซนติเมตร ยาว 9.5 เซนติเมตร อายุเก็บเกี่ยว 90-120 วัน หลังจากปลูก ผลผลิต 1,200 กิโลกรัมต่อไร่



9. พันธุ์ ไทนุง หรืออีกา

เป็นมันเทศพันธุ์ นำเข้าจากประเทศไต้หวัน หัวมีผิวสีน้ำตาล เนื้อสีเหลืองส้ม รูปทรงแบบยาวรี (Long elliptic) ขนาดหัวกว้าง 5.0 เซนติเมตร ยาว 15.0 เซนติเมตร ต้นสีม่วง ขนาดของลำต้นกว้าง 0.6 เซนติเมตร ยาวประมาณ 175 เซนติเมตร ใบอ่อนสีม่วง ใบแก่สีเขียว รูปทรงใบแบบหยักเป็นพูเกือบแยกจากกัน (Almost divided) ก้านใบสีเขียวมีจุดสีม่วงมาก ขนาดใบกว้าง 8.5 เซนติเมตร ยาว 9.5 เซนติเมตร อายุเก็บเกี่ยว 90-120 วัน หลังจากปลูก ผลผลิต 1,700 กิโลกรัมต่อไร่



10. พันธุ์ โอกูด หรือมันเกษตร

เป็นมันเทศพันธุ์ นำเข้าจากประเทศไต้หวัน ปลูกเป็นการค้าที่ จ.พระนครศรีอยุธยา หัวมีผิวสีแดง เนื้อสีเหลืองอ่อน รูปทรงแบบยาวรี (Long elliptic) ขนาดหัวกว้าง 6.0 เซนติเมตร ยาว 16.5 เซนติเมตร ต้นสีเขียว ขนาดของลำต้นกว้าง 0.5 เซนติเมตร ยาวประมาณ 175 เซนติเมตร ใบอ่อนสีม่วง ใบแก่สีเขียว รูปทรงใบแบบรูปสามเหลี่ยม (Triangular) ก้านใบสีเขียว ขนาดใบกว้าง 8.0 เซนติเมตร ยาว 10.0 เซนติเมตร อายุเก็บเกี่ยว 150-180 วัน หลังจากปลูก ผลผลิต 4,000 กิโลกรัมต่อไร่



สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ได้มีเกษตรกรมาศึกษาดูงานเทคโนโลยีการปลูกมันเทศ ขอคำแนะนำปรึกษา และติดต่อขอยอดพันธุ์มันเทศพันธุ์ใหม่ไปปลูกขยายพันธุ์ให้มีจำนวนยอดพันธุ์มากขึ้น แล้วตัดยอดพันธุ์ดังกล่าวปลูกลงแปลงเพื่อเป็นการค้าต่อไป มีทั้งเกษตรกรที่เดินทางมาติดต่อที่ศูนย์วิจัย และพัฒนาการเกษตร พิจิตรด้วยตนเอง และหมู่คณะติดต่อทางโทรศัพท์และทางจดหมาย ซึ่งถ้าเกษตรกรอยู่ต่างจังหวัด คณะผู้วิจัยจะจัดส่งยอดพันธุ์มันเทศทางพัสดุไปรษณีย์ และจากการติดตามการนำยอดพันธุ์มันเทศพันธุ์ใหม่ไปใช้ประโยชน์ของเกษตรกรแต่ละภูมิภาค พบว่าหลังจากเกษตรกรได้ยอดพันธุ์มันเทศพันธุ์ใหม่จากศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตรไปแล้ว เกษตรกรส่วนใหญ่จะปลูกแบบขยายยอดพันธุ์มันเทศให้มีจำนวนยอดมากขึ้น ในบริเวณใกล้บ้าน หรือใกล้แหล่งน้ำก่อน ต่อจากนั้นจะตัดยอดมันเทศแต่ละพันธุ์ ที่ได้รับไปปลูกลงแปลง โดยมีการปลูกมันเทศพันธุ์เดิมที่เกษตรกรแต่ละแห่งเคยปลูกเป็นการค้า ปลูกเปรียบเทียบกัน พออายุได้ประมาณ 3-4 เดือน เก็บเกี่ยวผลผลิต ในช่วงเก็บเกี่ยวผลผลิตจะมีเกษตรกรหรือกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกมันเทศในหมู่บ้านเดียวกัน หรือญาติพี่น้องบ้านเรือนใกล้เคียงกันมาช่วยกันเก็บเกี่ยวผลผลิต เพื่อจะดูว่ามันเทศพันธุ์ใหม่ที่ได้มาจากศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ให้ผลผลิตและมีคุณภาพของหัวดีกว่าพันธุ์เดิมบ้างหรือไม่ โดยนำมันเทศพันธุ์ใหม่มาหนึ่งรับประทานกันด้วย ต่อจากนั้น เกษตรกรแต่ละรายจะขอยอดพันธุ์มันเทศพันธุ์ใหม่ดังกล่าว เฉพาะพันธุ์ที่เกษตรกรแต่ละรายนิยมมากที่สุด นำไปปลูกในพื้นที่ของตนเอง ไร่ละ 2-3 พันธุ์ แล้วมีการกระจายพันธุ์ เริ่มจาก 1 ราย ขยายเป็น 5-10 ราย และเป็น 20 ราย เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จากหมู่บ้านเป็นตำบล เป็นอำเภอ เป็นจังหวัด และข้ามจังหวัดใกล้เคียง นำไปปลูกเป็นการค้าต่อไป มีทั้งเกษตรกรที่ขอยอดพันธุ์ใหม่ไปปลูกโดยตรง และซื้อยอดพันธุ์กันเองภายในหมู่บ้าน ราคาซื้อขายละ 10 -15 บาท พื้นที่ 1 ไร่ ใช้ยอดพันธุ์มันเทศประมาณ 6,000-8,000 ยอด คิดเป็นมูลค่ายอดพันธุ์ ประมาณไร่ละ 600-900 บาท เกษตรกรที่มาขอยอดพันธุ์มันเทศจากศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตรไปแล้ว นอกจากได้มันเทศพันธุ์ใหม่ไปปลูกมีรายได้เพิ่มขึ้นแล้ว ยังสามารถปลูกจำหน่ายยอดพันธุ์มันเทศพันธุ์ใหม่ ให้แก่เกษตรกรในอำเภอ จังหวัด หรือจังหวัดใกล้เคียงได้อีกทางหนึ่ง

ผสมและคัดเลือกพันธุ์มันเทศเพื่อการอุตสาหกรรมแป้งและเอทานอล
Breeding and Selection of Sweet Potato (*Ipomoea batatas* L.)
for Starch and Ethanol Industrial

คณะผู้ดำเนินงาน

ณรงค์ แดงเปี่ยม^{1/} ปัญญา ษยามานนท์^{1/} ทวีป หลวงแก้ว^{1/} เสงี่ยม แจ่มจำรูญ^{1/} นรินทร์ พูลเพิ่ม^{2/}

คำสำคัญ (Key words)

มันเทศ, การผสมและคัดเลือกพันธุ์

บทคัดย่อ

การผสมพันธุ์มันเทศเพื่อการอุตสาหกรรมแป้งและเอทานอล เพื่อให้ได้พันธุ์มันเทศที่ให้ผลผลิตสูง คุณภาพดี และมีปริมาณแป้งสูง เหมาะสำหรับอุตสาหกรรมการแปรรูป ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ระหว่างปี พ.ศ. 2554-2555 โดยคัดเลือกพันธุ์มันเทศเนื้อสีขาวสำหรับใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์จำนวน 9 พันธุ์ คือ ได้หวัน #1, จีน #1, PROC NO 65-16, PROC OPS-101-R89-3, พจ.129-6, พจ.166-5, พจ.0106-1, พจ.06-14 และ พจ.06-11 ดำเนินการปลูกและผสมแบบพบกันหมด นำเมล็ดพันธุ์มันเทศลูกผสมเพาะและคัดเลือกมันเทศที่มีเนื้อสีขาว หัวขนาดใหญ่ รูปทรงหัวกลมรี สามารถคัดเลือกพันธุ์มันเทศเนื้อสีขาวได้จำนวน 13 พันธุ์ คือ พจ.0106-1, พจ.0106-3, พจ.54-0106-1, พจ.54-0601-1, พจ.01-23, พจ.06-11, พจ.06-15, พจ.54-0602-1 พจ.02-1, พจ.54-0102-7, พจ.54-0908-3, พจ.54-0104-1 และ พจ.54-0104-12 โดยทั้ง 13 พันธุ์ มีจำนวนหัว 4.4 ± 1.1 หัวต่อต้น ขนาดความกว้างหัว 5.4 ± 1.0 เซนติเมตร ความยาวหัว 14.5 ± 2.9 เซนติเมตร ผลผลิตเฉลี่ย $3,378 \pm 454$ กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักแห้ง 35.2 ± 2.2 %โดยน้ำหนักหัวสด

Abstract

^{1/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร จ.พิจิตร 66000 โทร.0-5699-0035

^{2/} สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2 จ.พิษณุโลก 65130 โทร.0-5531-1305

บทนำ

มันเทศ (*Ipomoea batatas* L.) เป็นพืชอาหารที่มีความสำคัญชนิดหนึ่งรองจาก ข้าวสาลี ข้าว ข้าวโพด มันฝรั่ง ข้าวบาร์เลย์ และมันสำปะหลัง (FAO, 1992) โดยในหัวมันเทศประกอบด้วยแป้งประมาณ 14-28 % (กล้าณรงค์และเกื้อกุล, 2550) ในปี 2550 ทั่วทั้งโลกมีพื้นที่ปลูกมันเทศประมาณ 50.64 ล้านไร่ ผลผลิต 107.67 ล้านตัน โดยกระจายตัวอยู่ในทวีปต่างๆ โดยสาธารณรัฐประชาชนจีนมีพื้นที่ปลูกมันเทศมากที่สุด 22.85 ล้านไร่ ผลผลิต 84.83 ล้านตัน (FAO, 2007) โดยผลผลิตส่วนใหญ่ใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตแป้งมันเทศ เพื่อใช้สำหรับทำเส้นก๋วยเตี๋ยว โดยเฉพาะตอนกลางของประเทศมีการผลิตแป้งมันเทศมากที่สุดในโลก (กล้าณรงค์และเกื้อกุล, 2550) นอกจากนี้หัวมันเทศยังสามารถใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตเอทานอล May et al. (1987) ศึกษาถึงศักยภาพของพืชในการผลิตพลังงาน พบว่า มันเทศพันธุ์ Jewel ให้ผลผลิตหัวสด 42.6 ตันต่อเฮกเตอร์ ผลผลิตเอทานอล 5,821 ลิตรต่อเฮกเตอร์ (ประมาณ 136.6 ลิตร/ตัน) สอดคล้องกับ Wilson (2009) ผลผลิตมันเทศ 1 ตัน สามารถผลิตเอทานอลได้ 160-170 ลิตร สูงกว่าอ้อย 2 เท่า (80-85 ลิตร/ตัน)

การปรับปรุงพันธุ์มันเทศ ในประเทศไทย ในช่วงแรกเป็นการรวบรวมพันธุ์มันเทศจากในและต่างประเทศ เช่น ใต้หวัน จีน ฟิลิปปินส์ อินโดนีเซีย และอเมริกา เป็นต้น จากนั้นจึงเริ่มมีการคัดเลือกพันธุ์และผสมพันธุ์ให้ได้มันเทศพันธุ์ใหม่เพื่อใช้บริโภคสดและการแปรรูป เป็นการใช้อยู่กันจากแป้งภายในหัวมันเทศที่หลากหลายขึ้น ในประเทศไทย พันธุ์มันเทศที่ปลูกส่วนใหญ่เป็นพันธุ์ที่ใช้สำหรับการบริโภคซึ่งมีปริมาณแป้งค่อนข้างต่ำไม่เหมาะสมที่จะนำไปผลิตเป็นแป้งมันเทศ ทำให้ ภาคอุตสาหกรรมแปรรูปอาหารต่างๆ จากมันเทศ มีการนำเข้าแป้งมันเทศเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารจากต่างประเทศ เช่น จีน ซึ่งนับวันจะมีราคาสูงขึ้น เนื่องจากมีความต้องการเพิ่มมากขึ้นและค่าขนส่งแพงขึ้น ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตรจึงได้ดำเนินการปรับปรุงพันธุ์มันเทศโดยนำพันธุ์มันเทศเนื้อสีขาวที่ผ่านการคัดเลือก ซึ่งเป็นพันธุ์ที่มีปริมาณแป้งสูง 21.3-30.7 % น้ำหนักสด (นรินทร์และคณะ, 2550) ทำการผสมและคัดเลือกพันธุ์เพื่อให้ได้พันธุ์มันเทศที่ให้ผลผลิตสูง และมีเปอร์เซ็นต์แป้งสูง เหมาะสำหรับการนำไปผลิตเป็นแป้งหรือ เอทานอลต่อไป

ระเบียบวิธีการวิจัย

อุปกรณ์

1. ต้นพันธุ์มันเทศสำหรับใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์
2. อุปกรณ์การผสมพันธุ์ เช่น ปากคีบปลายแหลม กรรไกรขนาดเล็ก พู่กัน ถุงกระดาษ แอลกอฮอล์ 70%
3. สารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช เช่น คาร์โบซัลแฟน, อะบาแม็กติน, ไซเปอร์เมทริน
4. ปุ๋ยอินทรีย์ และปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, 8-24-24, 13-13-21

วิธีการ

1. การเตรียมพ่อแม่พันธุ์และผสมพันธุ์มันเทศ

ปลูกมันเทศเนื้อสีขาวจำนวน 9 พันธุ์ เป็นพ่อแม่พันธุ์ บนแปลงขนาดกว้าง 1 เมตร ยาว 6 เมตร ปลูกจำนวน 20 ต้นต่อแปลง จากนั้นทำค้ำ แบบรั้วให้เถา มันเทศเจริญเติบโตบนค้ำ ทำการมัดเถา มันเทศทุกสัปดาห์ เมื่อมันเทศเริ่มออกดอกดำเนินการผสมพันธุ์มันเทศตามคู่ผสมที่ต้องการ และเก็บเมล็ดพันธุ์มันเทศหลังจากผสม 4-5 สัปดาห์ โดยฝักมันเทศจะเปลี่ยนสีจากสีเขียวเป็นสีน้ำตาล โดยในหนึ่งฝักจะมีเมล็ด 1-4 เมล็ด (Jill et al., 1989)

วิธีการผสมพันธุ์มันเทศ

- การตอนดอกตัวผู้ (Emasculation) คัดเลือกดอกตูมมันเทศที่พร้อมบานในวันถัดไป เปิดกลีบดอกโดยใช้ปากคีบปลายแหลม และทำการตัดหรือดึงอับเกสรตัวผู้ออกให้หมด นำป้ายพลาสติกที่บันทึกข้อมูลคู่ผสม และวันผสมผูกไว้กับก้านช่อดอก หลังจากนั้นหุ้มดอกด้วยถุงกระดาษ เพื่อป้องกันการผสมโดยแมลง

- นำละอองเกสรจากพันธุ์ที่ต้องการนำมาแตะที่ stigma ของดอกตัวเมียที่เตรียมไว้ในช่วงเช้าของวันรุ่งขึ้น หลังจากนั้นหุ้มดอกด้วยถุงกระดาษอีกครั้ง เพื่อป้องกันการผสมโดยแมลง และสามารถเก็บเมล็ดพันธุ์มันเทศหลังจากผสม 4-5 สัปดาห์

2. การเพาะกล้าและคัดเลือกพันธุ์

นำเมล็ดพันธุ์มันเทศที่ได้ไปเพาะเป็นต้นกล้าโดยใช้ซีพีแกลบผสมดินและปุ๋ยอินทรีย์เป็นวัสดุเพาะ หลังจากนั้นคัดเลือกต้นกล้ามันเทศที่สมบูรณ์แข็งแรงปลูกลงแปลงคัดเลือกโดยทำการยกร่องแปลงสูงประมาณ 30 เซนติเมตร ปลูกล้มเทศ 1 ต้นต่อหลุม โดยใช้ระยะปลูกระหว่างต้น 30 เซนติเมตร ระหว่างแถว 100 เซนติเมตร ดูแลรักษาต้นพันธุ์มันเทศในแปลงโดยให้น้ำสัปดาห์ละ 3 ครั้ง ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 8-24-24 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ แบ่งใส่ 2 ครั้ง เมื่ออายุ 1 และ 2 เดือน และสูตร 13-13-21 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่ออายุ 3 เดือน และพ่นสารกำจัดแมลงศัตรูพืชเมื่อพบการระบาด เก็บเกี่ยวผลผลิตมันเทศที่อายุ 110 วัน ทำการบันทึกข้อมูล ขนาดหัว จำนวนหัวต่อต้น น้ำหนักหัวต่อต้น สีผิว และสีเนื้อ คัดเลือกพันธุ์มันเทศที่มีเนื้อสีขาว น้ำหนักผลผลิตมากกว่า 0.5 กิโลกรัมต่อต้น หัวมีขนาดใหญ่ นำไปขยายปริมาณยอดพันธุ์โดยวิธีการชำหัว

โดยนำหัวพันธุ์มันเทศที่คัดเลือกได้ไปชำในกระถางพลาสติกภายในโรงเรือนเพาะชำ หลังจากนั้นนำท่อนพันธุ์มันเทศที่ได้จากการชำหัวจำนวน 10 ยอดต่อพันธุ์ ปลูกลงแปลงคัดเลือกพันธุ์ ขนาดแปลงกว้าง 1 เมตร ยาว 3 เมตร ระยะปลูกระหว่างต้น 30 เซนติเมตร ระหว่างแถว 100 เซนติเมตร ดูแลรักษาต้นพันธุ์มันเทศในแปลงโดยให้น้ำสัปดาห์ละ 3 ครั้ง ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 8-24-24 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ แบ่งใส่ 2 ครั้ง เมื่ออายุ 1 และ 2 เดือน และสูตร 13-13-21 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่ออายุ 3 เดือน และพ่นสารกำจัดแมลงศัตรูพืชเมื่อพบการระบาด เก็บเกี่ยวผลผลิตมันเทศที่อายุ 110 วัน

3. การบันทึกข้อมูล

- 3.1) น้ำหนักผลผลิตมันเทศ
- 3.2) ขนาดความยาวและเส้นผ่าศูนย์กลางของหัวมันเทศ
- 3.3) สีเนื้อและสีผิวเปลือกมันเทศ
- 3.4) น้ำหนักแห้ง

4. เกณฑ์การคัดเลือก

- 4.1) การเจริญเติบโตดี
- 4.2) ให้ผลผลิตสูง มากกว่า 2,500 กิโลกรัมต่อไร่
- 4.3) หัวมีขนาดใหญ่ เนื้อสีขาว ผิวเรียบ
- 4.4) น้ำหนักแห้งสูงกว่า 30 % ของน้ำหนักสด

$$\% \text{ น้ำหนักแห้ง} = \frac{\text{น้ำหนักแห้ง}}{\text{น้ำหนักสด}} \times 100 \quad (\text{Jill, 1989})$$

ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ

เริ่มต้น ตุลาคม 2554 สิ้นสุด กันยายน 2555

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ตำบลโรงช้าง อำเภอเมือง จังหวัดพิจิตร

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ดำเนินการผสมพันธุ์มันเทศโดยคัดเลือกพันธุ์มันเทศเนื้อสีขาวสำหรับใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์จำนวน 9 พันธุ์ คือ ไต้หวัน #1, จีน #1, PROC NO 65-16, PROC OPS-101-R89-3, พจ.129-6, พจ.166-5, พจ.0106-1, พจ.06-14 และ พจ.06-11 ดำเนินการปลูกและผสมแบบพบกันหมดในช่วงเดือน พฤศจิกายน 2553 - กุมภาพันธ์ 2554 ซึ่งเป็นช่วงฤดูหนาวมันเทศสามารถออกดอกได้ดี เนื่องจากมันเทศจะออกดอกได้ดีในช่วงวันสั้น (Jill *et al.*, 1989) หลังจากนั้นดำเนินการปลูกและคัดเลือกพันธุ์มันเทศตามเกณฑ์การคัดเลือก สามารถคัดเลือกพันธุ์มันเทศเนื้อสีขาวได้จำนวน 13 พันธุ์ คือ พจ.0106-1, พจ.0106-3, พจ.54-0106-1, พจ.54-0601-1, พจ.01-23, พจ.06-11, พจ.06-15, พจ.54-0602-1 พจ.02-1, พจ.54-0102 -7, พจ.54-0908-3, พจ.54-0104-1 และ พจ.54-0104-12 โดยทั้ง 13 พันธุ์ มีจำนวนหัว 4.4 ± 1.1 หัวต่อต้น ขนาดความกว้างหัว 5.4 ± 1.0 เซนติเมตร ความยาวหัว 14.5 ± 2.9 เซนติเมตร ผลผลิตเฉลี่ย $3,378 \pm 454$ กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักแห้ง 35.2 ± 2.2 % ของน้ำหนักหัวสด (ตารางที่ 1) โดยทั้ง 13 พันธุ์ มีลักษณะดังนี้

พจ.0106-1	ผิวเปลือกสีขาว เนื้อสีขาว น้ำหนักหัวเฉลี่ย 157.0 กรัม/หัว ขนาดหัวกว้าง 5.8 เซนติเมตร ยาว 16.3 เซนติเมตร ผลผลิตเฉลี่ย 3,733 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักแห้ง 37.5 % ของน้ำหนักหัวสด
พจ.0106-3	ผิวเปลือกสีขาว เนื้อสีขาว น้ำหนักหัวเฉลี่ย 111.1 กรัม/หัว ขนาดหัวกว้าง 6.5 เซนติเมตร ยาว 16.6 เซนติเมตร ผลผลิตเฉลี่ย 2 ,667 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักแห้ง 35.6 % ของน้ำหนักหัวสด
พจ.54-0106-1	ผิวเปลือกสีแดง เนื้อสีขาว น้ำหนักหัวเฉลี่ย 92.0 กรัม/หัว ขนาดหัวกว้าง 3.6 เซนติเมตร ยาว 11.0 เซนติเมตร ผลผลิตเฉลี่ย 2 ,700 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักแห้ง 34.8 % ของน้ำหนักหัวสด
พจ.54-0601-1	ผิวเปลือกสีแดง เนื้อสีขาว น้ำหนักหัวเฉลี่ย 136.8 กรัม/หัว ขนาดหัวกว้าง 4.7 เซนติเมตร ยาว 12.5 เซนติเมตร ผลผลิตเฉลี่ย 3 ,647 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักแห้ง 35.2 % ของน้ำหนักหัวสด
พจ.01.23	ผิวเปลือกสีแดง เนื้อสีขาว น้ำหนักหัวเฉลี่ย 120.0 กรัม/หัว ขนาดหัวกว้าง 5.9 เซนติเมตร ยาว 13.9 เซนติเมตร ผลผลิตเฉลี่ย 3 ,200 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักแห้ง 33.5 % ของน้ำหนักหัวสด
พจ.06-11	ผิวเปลือกสีขาว เนื้อสีขาว น้ำหนักหัวเฉลี่ย 114.1 กรัม/หัว ขนาดหัวกว้าง 4.1 เซนติเมตร ยาว 17.4 เซนติเมตร ผลผลิตเฉลี่ย 4 ,200 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักแห้ง 32.5 % ของน้ำหนักหัวสด
พจ.06-15	ผิวเปลือกสีแดง เนื้อสีขาว น้ำหนักหัวเฉลี่ย 188.6 กรัม/หัว ขนาดหัวกว้าง 6.0 เซนติเมตร ยาว 19.6 เซนติเมตร ผลผลิตเฉลี่ย 3 ,520 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักแห้ง 36.0 % ของน้ำหนักหัวสด

พจ.54-0602-1	ผิวเปลือกสีแดง เนื้อสีขาว น้ำหนักหัวเฉลี่ย 148.4 กรัม/หัว ขนาดหัวกว้าง เซนติเมตร ยาว 10.2 เซนติเมตร ผลผลิตเฉลี่ย 3,800 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักแห้ง 33.5 % ของน้ำหนักหัวสด	5.2
พจ.54-02-1	ผิวเปลือกสีขาว เนื้อสีขาว น้ำหนักหัวเฉลี่ย 169.7 กรัม/หัว ขนาดหัวกว้าง เซนติเมตร ยาว 13.9 เซนติเมตร ผลผลิตเฉลี่ย 3,167 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักแห้ง 32.5 % ของน้ำหนักหัวสด	7.5
พจ.54-0102-7	ผิวเปลือกสีแดง เนื้อสีขาว น้ำหนักหัวเฉลี่ย 142.2 กรัม/หัว ขนาดหัวกว้าง เซนติเมตร ยาว 11.4 เซนติเมตร ผลผลิตเฉลี่ย 3,413 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักแห้ง 37.5 % ของน้ำหนักหัวสด	5.2
พจ.54-0908-3	ผิวเปลือกสีขาว เนื้อสีขาว น้ำหนักหัวเฉลี่ย 233.3 กรัม/หัว ขนาดหัวกว้าง เซนติเมตร ยาว 17.7 เซนติเมตร ผลผลิตเฉลี่ย 3,733 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักแห้ง 40.0 % ของน้ำหนักหัวสด	5.2
พจ.54-0104-1	ผิวเปลือกสีแดง เนื้อสีขาว น้ำหนักหัวเฉลี่ย 187.5 กรัม/หัว ขนาดหัวกว้าง เซนติเมตร ยาว 12.6 เซนติเมตร ผลผลิตเฉลี่ย 3,200 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักแห้ง 34.2 % ของน้ำหนักหัวสด	5.0
พจ.54-0104-12	ผิวเปลือกสีแดง เนื้อสีขาว น้ำหนักหัวเฉลี่ย 157.2 กรัม/หัว ขนาดหัวกว้าง เซนติเมตร ยาว 15.9 เซนติเมตร ผลผลิตเฉลี่ย 2,935 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักแห้ง 35.0 % ของน้ำหนักหัวสด	4.9

ตารางที่ 1 ผลผลิตและคุณภาพมันเทศสายพันธุ์คัดเลือก

พันธุ์	คู่ผสม	จำนวนหัว (หัว/ต้น)	น้ำหนักหัว (กรัม/หัว)	ขนาดของหัว (เซนติเมตร)		น้ำหนักผลผลิต (กก./ไร่)	น้ำหนักแห้ง (%)	สีของหัว	
				กว้าง	ยาว			สีผิว เปลือก	สีเนื้อ
พจ.0106-1	ไต้หวัน #1 x พจ.166-5	4.3	157.0	5.8	16.3	3,733	37.5	ขาว	ขาว
พจ.0106-3	ไต้หวัน #1 x พจ.166-5	4.5	111.1	6.5	16.6	2,667	35.6	ขาว	ขาว
พจ.54-0106-1	ไต้หวัน #1 x พจ.166-5	5.5	92.0	3.6	11.0	2,700	34.8	แดง	ขาว
พจ.54-0601-1	พจ.166-5 x ไต้หวัน #1	5.0	136.8	4.7	12.5	3,647	35.2	แดง	ขาว
พจ.01-23	ไต้หวัน #1	5.0	120.0	5.9	13.9	3,200	33.5	แดง	ขาว
พจ.06-11	พจ.166-5	6.9	114.1	4.1	17.4	4,200	32.5	ขาว	ขาว
พจ.06-15	พจ.166-5	3.5	188.6	6.0	19.6	3,520	36.0	แดง	ขาว
พจ.54-0602-1	พจ.166-5 x จีน #1	4.8	148.4	5.2	10.2	3,800	33.5	แดง	ขาว
พจ.02-1	จีน #1	3.5	169.7	7.5	13.9	3,167	32.5	ขาว	ขาว
พจ.54-0102-7	ไต้หวัน #1 x จีน #1	4.5	142.2	5.2	11.4	3,413	37.5	แดง	ขาว
พจ.54-0908-3	06-11 x 06-14	3.0	233.3	5.2	17.7	3,733	40.0	ขาว	ขาว
พจ.54-0104-1	ไต้หวัน #1 x PROC OPS-101-R89-3	3.2	187.5	5.0	12.6	3,200	34.2	แดง	ขาว
พจ.54-0104-12	ไต้หวัน #1 x PROC OPS-101-R89-3	3.5	157.2	4.9	15.9	2,935	35.0	แดง	ขาว
เฉลี่ย		4.4±1.1	150.6±38.3	5.4±1.0	14.5±2.9	3378±454	35.2±2.2	-	-

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ผลจากการผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์มันเทศเพื่อการอุตสาหกรรมแป้งและเอทานอล ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ระหว่างปี พ.ศ. 2554-2555 สามารถคัดเลือกพันธุ์มันเทศเนื้อสีขาวได้จำนวน 13 พันธุ์ คือ พจ.0106-1, พจ.0106-3, พจ.54-0106-1, พจ.54-0601-1, พจ.01-23, พจ.06-11, พจ.06-15, พจ.54-0602-1, พจ.02-1, พจ.54-0102-7, พจ.54-0908-3, พจ.54-0104-1 และ พจ.54-0104-12 โดยทั้ง 13 พันธุ์ มีจำนวนหัว 4.4 ± 1.1 หัวต่อต้น ขนาดความกว้างหัว 5.4 ± 1.0 เซนติเมตร ความยาวหัว 14.5 ± 2.9 เซนติเมตร ผลผลิตเฉลี่ย $3,378 \pm 454$ กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักแห้ง 35.2 ± 2.2 %ของน้ำหนักหัวสด

เปรียบเทียบพันธุ์มันเทศเพื่อการอุตสาหกรรมการผลิตแป้งและเอทานอล

ณรงค์ แดงเปี่ยม ดร.ณิ สมณะ อนุรักษ สุขขารมย์
ทวีป หลวงแก้ว เสี่ยงม แจ่มจำรูญ วราพงษ์ ภิระบรรณ
มนัสชญา สายพนัส

คำสำคัญ (Key words)

มันเทศ, การเปรียบเทียบพันธุ์

บทคัดย่อ

ปลูกเปรียบเทียบพันธุ์มันเทศเพื่อการอุตสาหกรรมการผลิตแป้งและเอทานอล จำนวน 14 พันธุ์ ในปี พ.ศ. 2556 โดยผลผลิตเฉลี่ยทั้งสองฤดู มีพันธุ์มันเทศลูกผสม 6 พันธุ์ ที่ให้ผลผลิตใกล้เคียงกับพันธุ์เปรียบเทียบ คือ พจ. 02-1, พจ.06-15, พจ.54-0106-1, พจ.06-11, พจ.0106-3 และ พจ.0102-7 มีมันเทศ 5 พันธุ์ที่มีน้ำหนักแห้งสูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ คือ พจ.54-0106-1, พจ.54-0602-1, พจ.06-11, พจ.54-0601-1 และ พจ.06-15 ซึ่งมีน้ำหนักแห้ง 37.7, 36.1, 35.1, 34.8 และ 34.1% วิเคราะห์หาปริมาณ คาร์โบไฮเดรต, โปรตีน, เส้นใย, ไขมัน และ เถ้า ที่สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร จำนวน 11 ตัวอย่าง พบว่า มีปริมาณคาร์โบไฮเดรต 84.54-89.75 % โปรตีน 4.43-6.42 % เส้นใย 2.33-3.69 % ไขมัน 0.62-2.86 % และเถ้า 0.029-0.113% สามารถคัดเลือกพันธุ์มันเทศลูกผสมเนื้อสีขาวที่ให้ผลผลิตดี และมีปริมาณแป้งสูงได้ 8 พันธุ์ คือ พจ.0106-1, พจ.0102-7, พจ.54-0104-1, พจ.54-0104-12 พจ.06-11, พจ.0106-3, พจ.02-1 และ พจ.06-15 เพื่อปลูกทดสอบต่อไป

Abstract

^{1/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

^{1/} Phichit Agricultural Research and Development Center, Muang, Phichit 66000

^{2/} สำนักผู้เชี่ยวชาญ

^{2/} Senior Expert Office, Chatuchak, Bangkok, 10900

stem circumference was among the 6.38-10.16 cm. In terms of the yield found that, all varieties not flowering.

บทนำ

มันเทศ (*Ipomoea batatas* L.) เป็นพืชอาหารที่มีความสำคัญชนิดหนึ่งรองจาก ข้าวสาลี ข้าว ข้าวโพด มันฝรั่ง ข้าวบาร์เลย์ และมันสำปะหลัง (FAO, 1992) โดยในหัวมันเทศประกอบด้วยแป้งประมาณ 14-28 % (กล้าณรงค์และเกื้อกุล, 2550) ในปี 2550 ทั่วทั้งโลกมีพื้นที่ปลูกมันเทศประมาณ 50.64 ล้านไร่ ผลผลิต 107.67 ล้านตัน โดยกระจายตัวอยู่ในทวีปต่างๆ โดยสาธารณรัฐประชาชนจีนมีพื้นที่ปลูกมันเทศมากที่สุด 22.85 ล้านไร่ ผลผลิต 84.83 ล้านตัน (FAO, 2007) โดยผลผลิตส่วนใหญ่ใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตแป้งมันเทศ เพื่อใช้สำหรับทำเส้นก๋วยเตี๋ยว โดยเฉพาะตอนกลางของประเทศมีการผลิตแป้งมันเทศมากที่สุดในโลก (กล้าณรงค์และเกื้อกุล, 2550) นอกจากนี้หัวมันเทศยังสามารถใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตเอทานอล May et al. (1987) ศึกษาถึงศักยภาพของพืชในการผลิตพลังงาน พบว่า มันเทศพันธุ์ Jewel ให้ผลผลิตหัวสด 42.6 ตันต่อเฮกเตอร์ ผลผลิตเอทานอล 5,821 ลิตรต่อเฮกเตอร์ (ประมาณ 136.6 ลิตร/ตัน) สอดคล้องกับ Wilson (2009) ผลผลิตมันเทศ 1 ตัน สามารถผลิตเอทานอลได้ 160-170 ลิตร สูงกว่าอ้อย 2 เท่า (80-85 ลิตร/ตัน)

การปรับปรุงพันธุ์มันเทศ ในประเทศไทย ในช่วงแรกเป็นการรวบรวมพันธุ์มันเทศจากภายในและต่างประเทศ เช่น ไต้หวัน จีน ฟิลิปปินส์ อินโดนีเซีย และอเมริกา เป็นต้น จากนั้นจึงเริ่มมีการคัดเลือกพันธุ์และผสมพันธุ์ให้ได้มันเทศพันธุ์ใหม่เพื่อใช้บริโภคสดและการแปรรูป เป็นการใช้อยู่จากแป้งภายในหัวมันเทศที่หลากหลายขึ้น ในประเทศไทยพันธุ์มันเทศที่ปลูกส่วนใหญ่เป็นพันธุ์ที่ใช้สำหรับการบริโภคซึ่งมีปริมาณแป้งค่อนข้างต่ำไม่เหมาะสมที่จะนำไปผลิตเป็นแป้งมันเทศ ซึ่งพันธุ์ที่เหมาะสมควรมีแป้งสูง 21.3-30.7 % น้ำหนักสด (นรินทร์และคณะ, 2550) ทำให้ ภาคอุตสาหกรรมแปรรูปอาหารต่างๆ มีการนำเข้าแป้งมันเทศเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารจากต่างประเทศ เช่น จีน ซึ่งนับวันจะมีราคาสูงขึ้น เนื่องจากมีความต้องการเพิ่มมากขึ้นและค่าขนส่งแพงขึ้น ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตรจึงได้ดำเนินการปรับปรุงพันธุ์มันเทศโดยนำพันธุ์มันเทศเนื้อสีขาวที่ผ่านการคัดเลือก ทำการผสมและคัดเลือกพันธุ์เพื่อให้ได้พันธุ์มันเทศที่ให้ผลผลิตสูง และมีเปอร์เซ็นต์แป้งสูงเหมาะสมสำหรับนำไปผลิตเป็นแป้งหรือเอทานอลต่อไป

ระเบียบวิธีการวิจัย

1. การวางแผนการทดลอง

- วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 14 กรรมวิธีๆ ละ 3 ซ้ำ
- กรรมวิธีทดลอง

1. พจ.0106-1	8. พจ.02-1
2. พจ.0102-7	9. พจ.54-0602-1
3. พจ.54-0601-1	10. พจ.54-0106-1
4. พจ.54-0104-1	11. พจ.06-15
5. พจ.54-0104-12	12. พจ.0106-3
6. พจ.06-11	13. PROC NO 65-16 (Ck)
7. พจ.01-23	14. ไต้หวัน #1 (Ck)

2. การปฏิบัติทดลอง

1. เตรียมแปลงปลูกมันเทศ ขนาด 2x6 เมตร ยกร่องขนาด กว้าง 1 เมตร ยาว 6 เมตร สูง 30-50 เซนติเมตร จำนวน 2 ร่องต่อแปลง รองพื้นด้วยปุ๋ยคอก 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ ปลูกมันเทศบนสันร่อง 1 ต้นต่อหลุม โดยใช้ระยะปลูก ระหว่างต้น 30 เซนติเมตร ระหว่างแถว 100 เซนติเมตร

2. ดูแลรักษามันเทศโดยมีการให้น้ำ 2-3 ครั้ง/สัปดาห์ กำจัดวัชพืช ตลบเถามันเทศเดือนละ 1 ครั้ง ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 หรือ 8-24-24 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ โดยแบ่งใส่ 2 ครั้งๆ ละ 25 กิโลกรัม ต่อไร่ ที่อายุต้น 30 และ 60 วันหลังปลูก พ่นสารป้องกันกำจัดด้วงวงมันเทศทุก 10-15 วัน หรือเมื่อพบการทำลาย

3. เก็บเกี่ยวผลผลิตมันเทศที่อายุ 110 วัน โดยเก็บข้อมูล 2 แถวกลาง เว้นต้นที่อยู่หัวแถวและท้ายแถว อย่างละ 1 ต้น

การบันทึกข้อมูล

1. การเจริญเติบโตของต้นมันเทศ ความยาวเถามันเทศ ที่อายุ 30, 60 และ ก่อนเก็บเกี่ยว
2. คุณภาพผลผลิตมันเทศในด้านต่างๆ เช่น ความกว้างและความยาวหัว, น้ำหนักหัว, จำนวนหัวต่อต้น
3. น้ำหนักผลผลิตต่อไร่ จำนวนหัวต่อไร่
4. เปอร์เซ็นต์ความเสียหายจากการทำลายของด้วงวงมันเทศ
5. น้ำหนักแห้งมันเทศลูกผสม โดยการผานหัวมันเทศ น้ำหนัก 1 กิโลกรัม นำไปอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส

เวลาและสถานที่ เริ่มต้น กันยายน 2554 สิ้นสุด ตุลาคม 2556

สถานที่ทำการทดลอง ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ตำบลโรงช้าง
อำเภอเมือง จังหวัดพิจิตร

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

1. ผลผลิต

เปรียบเทียบพันธุ์มันเทศเพื่อการอุตสาหกรรมการผลิตแป้งและเอทานอล จำนวน 14 พันธุ์ ในปี พ.ศ.2556 พบว่า ในฤดูแล้งมันเทศพันธุ์ พจ.02-1 ให้ผลผลิตสูงสุด 3,976 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับพันธุ์เปรียบเทียบ คือ PROC NO 65-16 และพันธุ์ไต้หวัน #1 ซึ่งให้ผลผลิต 1,484 และ 1,873 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ โดยมันเทศที่ให้ผลผลิตต่ำคือ พันธุ์ พจ.54-0106-1, พจ.0106-1, พจ.54-0601-1 และ พจ.01-23 ซึ่งให้ผลผลิต 991, 427, 152 และ 140 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ จากนั้นปลูกเปรียบเทียบในฤดูฝน พบว่า มันเทศพันธุ์ พจ.02-1 ให้ผลผลิตสูงสุดที่ 2,820 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ พจ.06-15, พันธุ์ไต้หวัน #1 พจ.06-11, พจ.0102-7, PROC NO 65-16, พจ.0106-3 และ พจ.54-0104-1 ให้ผลผลิต 2,761 2,671 2,626 2,596 2,548 2,398 และ 2,014 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับพันธุ์ พจ.54-0104-12, พจ.54-0106-1, พจ.0106-1, พจ.54-0601-1, พจ.54-0602-1 และ พจ.01-23 ซึ่งให้ผลผลิต 1,692 1,596 1,337 1,254 1,050 และ 517 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ โดยผลผลิตเฉลี่ยทั้งสองฤดู มีพันธุ์มันเทศลูกผสม 6 พันธุ์ ที่ให้ผลผลิตใกล้เคียงกับพันธุ์เปรียบเทียบ คือ พจ.02-1, พจ.06-15, พจ.54-0106-1 พจ.06-11, พจ.0106-3 และ พจ.0102-7 (ตารางที่ 1)

2. คุณสมบัติทางเคมี

ดำเนินการอบมันเทศ โดยมันเทศน้ำหนัก 1 กิโลกรัม นำไปอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ติดต่อกัน 24 ชั่วโมง พบว่า มันเทศทั้ง 14 พันธุ์ มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้ง 28.9-37.7 % โดยมีมันเทศ 5 พันธุ์ที่มีน้ำหนักแห้งสูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบทั้ง คือ พจ.54-0106-1, พจ.54-0602-1, พจ.06-11, พจ.54-0601-1 และ พจ.06-15 ซึ่งมีน้ำหนักแห้ง 37.7 36.1, 35.1, 34.8 และ 34.1% ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ส่งตัวอย่างมันแห้งวิเคราะห์หาปริมาณ คาร์โบไฮเดรต, โปรตีน, เส้นใย, ไขมัน และเถ้า ที่สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร จำนวน 11 ตัวอย่าง พบว่า มีปริมาณ คาร์โบไฮเดรต

84.54-89.75 % โปรตีน 4.43-6.42 % เส้นใย 2.33-3.69 % ไขมัน 0.62-2.86 % และเถ้า 0.029-0.113% (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 ผลผลิตมันเทศที่ปลูกในฤดูแล้งและฤดูฝน ปี พ.ศ.2556 (ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร)

พันธุ์/สายพันธุ์	ผลผลิตรวม (กิโลกรัมไร่)		
	ฤดูแล้ง/2556	ฤดูฝน/2556	เฉลี่ย
พจ.0106-1	427 de	1,337 de	882
พจ.0102-7	1,369 cd	2,596 ab	1,982
พจ.54-0601-1	152 e	1,257 de	705
พจ.54-0104-12	1,025 cde	1,692 bcd	1,359
พจ.54-0104-1	1,460 cd	2,014 a-d	1,737
พจ.06-11	1,400 cd	2,626 ab	2,013
พจ.0106-3	1,432 cd	2,398 abc	1,915
พจ.01-23	140 e	517 e	328
พจ.02-1	3,976 a	2,820 a	3,398
พจ.54-0602-1	1,387 cd	1,050 de	1,218
พจ.54-0106-1	991 cde	1,569 cd	2,280
พจ.06-15	2,507 b	2,761 a	2,633
PROC NO 65-16 (CK)	1,484 cd	2,548 abc	2,016
ไต้หวัน #1 (CK)	1,873 bc	2,617 ab	2,245
CV (%)	40.1	26.8	

ตารางที่ 2 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้ง, คาร์โบไฮเดรต, โปรตีน, เส้นใย, ไขมัน และเถ้า

พันธุ์/สายพันธุ์	น้ำหนักแห้ง (%)	Chemical Composition (% น้ำหนักแห้ง) ^{1/}				
		คาร์โบไฮเดรต	โปรตีน	เส้นใย	ไขมัน	เถ้า
พจ.0106-1	30.5	88.82	4.80	2.75	1.32	0.031
พจ.0102-7	30.8	87.00	5.76	3.12	1.63	0.031
พจ.54-0601-1	34.8	-	-	-	-	-
พจ.54-0104-12	29.9	86.06	5.98	3.30	2.54	0.037
พจ.54-0104-1	32.6	84.54	6.42	3.69	2.86	0.039
พจ.06-11	35.1	87.15	5.47	3.68	1.68	0.113
พจ.0106-3	31.5	89.75	4.43	2.49	1.17	0.032
พจ.01-23	33.2	-	-	-	-	-
พจ.02-1	30.3	89.22	5.39	2.33	1.12	0.034
พจ.54-0602-1	36.1	-	-	-	-	-
พจ.54-0106-1	37.7	89.40	5.42	2.75	0.62	0.029
พจ.06-15	34.1	87.26	5.77	2.85	1.53	0.036
PROC NO 65-16 (CK)	33.8	87.51	6.12	3.34	1.28	0.033
ไต้หวัน #1 (CK)	28.9	86.86	4.95	3.30	1.86	0.041

^{1/} สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการเปรียบเทียบพันธุ์มันเทศเพื่อการอุตสาหกรรมการผลิตแป้งและเอทานอล จำนวน 14 พันธุ์ในปี 2555-2556 ทั้งผลผลิต คุณภาพผลผลิต และคุณสมบัติทางเคมี สามารถคัดเลือกพันธุ์มันเทศลูกผสมเนื้อสีขาวที่ให้ผลผลิตดี และมีปริมาณแป้งสูงได้ 8 พันธุ์ คือ พจ.0106-1, พจ.0102-7, พจ.54-0104-1, พจ.54-0104-12, พจ.06-11, พจ.0106-3, พจ.02-1 และ พจ.06-15 เพื่อปลูกทดสอบในพื้นที่ต่างๆ ตลอดจนแปลงเกษตรกรต่อไป

การทดสอบพันธุ์มันเทศเพื่ออุตสาหกรรม

ณรงค์ แดงเปี่ยม^{1/}

อนุรักษ์ สุขขารมย์^{1/}

วราพงษ์ ภิระบรรณ^{1/}

มนัสชญา สายพนัส^{1/}

คำสำคัญ (Key words)

มันเทศ, การทดสอบพันธุ์

บทคัดย่อ

โครงการปรับปรุงพันธุ์มันเทศ ที่เหมาะสมสำหรับ อุตสาหกรรม การผลิตแป้งและการบริโภคสด เพื่อให้ได้มันเทศพันธุ์ใหม่ที่ให้ผลผลิตสูง ทั่วมีคุณภาพดีตรงกับความต้องการของตลาด มีเปอร์เซ็นต์แป้งและ dry matter สูงเหมาะสมเพื่อการอุตสาหกรรม วิธีดำเนินการ ดำเนินการใน 3 สถานที่ คือ ศวพ.พิจิตร, ศวพ.กาญจนบุรี และ ศวส.ศรีสะเกษ (2557-2558) โดยการนำพันธุ์มันเทศลูกผสมเนื้อสีขาวที่ผ่านการคัดเลือกและเปรียบเทียบกับพันธุ์ ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ระหว่างปี 2554-2556 จำนวน 8 พันธุ์ โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 10 กรรมวิธี คือ พันธุ์มันเทศลูกผสมเนื้อสีขาว จำนวน 8 พันธุ์ โดยใช้พันธุ์มันเทศพันธุ์ได้หวัน #1 และ PROC No.65-16 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ ปลูกทดลองปี 2557-2558 พบว่า มันเทศแต่ละพันธุ์ให้ผลผลิตแตกต่างกันทางสถิติ ทั้ง 3 แห่ง มันเทศที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดเป็น พจ.54-0104-12 ผลผลิตเฉลี่ย 4.23 ตันต่อไร่ รองมาเป็นพจ.54-0104-1 ผลผลิตเฉลี่ย 3.83 ตันต่อไร่ พจ.06-15 ผลผลิตเฉลี่ย 3.67 ตันต่อไร่ ต่ำสุดเป็น PROC NO 65-16 ผลผลิตเฉลี่ย 2.58 ตันต่อไร่ ด้านคุณภาพที่มีแป้งสูงกว่าทุกพันธุ์คือพจ.06-15 มีแป้ง 21.28 เปอร์เซ็นต์ รองมาเป็นพจ.02-1 ผลผลิตเฉลี่ย 2.97 ตันต่อไร่ มีแป้ง 15.96 เปอร์เซ็นต์ ที่มีแป้งต่ำสุดเป็นพจ.0106-3 มีแป้ง 11.31 เปอร์เซ็นต์

Abstract

^{1/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

^{1/} Phichit Agricultural Research and Development Center, Muang, Phichit 66000

บทนำ

มันเทศ (*Ipomoea batatas* L.) เป็นพืชอาหารที่มีความสำคัญชนิดหนึ่งรองจาก ข้าวสาลี ข้าว ข้าวโพด มันฝรั่ง ข้าวบาร์เลย์ และมันสำปะหลัง (FAO, 1992) โดยในหัวมันเทศประกอบด้วยแป้งประมาณ 14-28 % (กล้าณรงค์และเกื้อกุล, 2550) ในปี 2550 ทั่วทั้งโลกมีพื้นที่ปลูกมันเทศประมาณ 50.64 ล้านไร่ ผลผลิต 107.67 ล้านตัน โดยกระจายตัวอยู่ในทวีปต่างๆ โดยสาธารณรัฐประชาชนจีนมีพื้นที่ปลูกมันเทศมากที่สุด 22.85 ล้านไร่ ผลผลิต 84.83 ล้านตัน (FAO, 2007) โดยผลผลิตส่วนใหญ่ใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตแป้งมันเทศ เพื่อใช้สำหรับทำเส้นก๋วยเตี๋ยว โดยเฉพาะตอนกลางของประเทศมีการผลิตแป้งมันเทศมากที่สุดในโลก (กล้าณรงค์และเกื้อกุล, 2550) นอกจากนี้หัวมันเทศยังสามารถใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตเอทานอล May et al. (1987) ศึกษาถึงศักยภาพของพืชในการผลิตพลังงาน พบว่า มันเทศพันธุ์ Jewel ให้ผลผลิตหัวสด 42.6 ตันต่อเฮกเตอร์ ผลผลิตเอทานอล 5,821 ลิตรต่อเฮกเตอร์ (ประมาณ 136.6 ลิตร/ตัน) สอดคล้องกับ Wilson (2009) ผลผลิตมันเทศ 1 ตัน สามารถผลิตเอทานอลได้ 160-170 ลิตร สูงกว่าอ้อย 2 เท่า (80-85 ลิตร/ตัน)

การปรับปรุงพันธุ์มันเทศ ในประเทศไทย ในช่วงแรกเป็นการรวบรวมพันธุ์มันเทศจากภายในและต่างประเทศ เช่น ไต้หวัน จีน ฟิลิปปินส์ อินโดนีเซีย และอเมริกา เป็นต้น จากนั้นจึงเริ่มมีการคัดเลือกพันธุ์และผสมพันธุ์ให้ได้มันเทศพันธุ์ใหม่เพื่อใช้บริโภคสดและการแปรรูป เป็นการใช้อยู่กันจากแป้งภายในหัวมันเทศที่หลากหลายขึ้น ในประเทศไทยพันธุ์มันเทศที่ปลูกส่วนใหญ่เป็นพันธุ์ที่ใช้สำหรับการบริโภคซึ่งมีปริมาณแป้งค่อนข้างต่ำไม่เหมาะสมที่จะนำไปผลิตเป็นแป้งมันเทศ ซึ่งพันธุ์ที่เหมาะสมควรมีแป้งสูง 21.3-30.7 % น้ำหนักสด (นรินทร์และคณะ, 2550) ทำให้ ภาคอุตสาหกรรมแปรรูปอาหารต่างๆ มีการนำเข้าแป้งมันเทศเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารจากต่างประเทศ เช่น จีน ซึ่งนับวันจะมีราคาสูงขึ้น เนื่องจากมีความต้องการเพิ่มมากขึ้นและค่าขนส่งแพงขึ้น ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตรจึงได้ดำเนินการปรับปรุงพันธุ์มันเทศโดยนำพันธุ์มันเทศเนื้อสีขาวที่ผ่านการคัดเลือก ทำการผสมและคัดเลือกพันธุ์เพื่อให้ได้พันธุ์มันเทศที่ให้ผลผลิตสูง และมีเปอร์เซ็นต์แป้งสูงเหมาะสมสำหรับนำไปผลิตเป็นแป้งหรือเอทานอลต่อไป

ระเบียบวิธีการวิจัย

อุปกรณ์

1. พันธุ์มันเทศ
2. ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมี สูตร 13-13-21 และ 8-24-24
3. สารป้องกันกำจัดแมลง เช่น คาร์โบซัลแฟน ฟิโพรนิล ไทอะมีโทแซม และไซเปอร์เมทริน
4. อุปกรณ์ระบบน้ำแบบสปริงเกอร์

วิธีการ

ดำเนินการใน 3 สถานที่ คือ ศวพ.พิจิตร, ศวพ.กาญจนบุรี และ ศวส.ศรีสะเกษ (2557-2558) โดยการนำพันธุ์มันเทศลูกผสมเนื้อสีขาวที่ผ่านการคัดเลือกและเปรียบเทียบพันธุ์ ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ระหว่างปี 2554-2556 จำนวน 8 พันธุ์ โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 10 กรรมวิธี คือ พันธุ์มันเทศลูกผสมเนื้อสีขาว จำนวน 8 พันธุ์ โดยใช้พันธุ์มันเทศพันธุ์ไต้หวัน #1 และ PROC No.65-16 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ

กรรมวิธี

- | | |
|-----------------|-------------|
| 1. พจ.0106-1 | 6. พจ.02-1 |
| 2. พจ.0106-3 | 7. พจ.06-11 |
| 3. พจ.54-0104-1 | 8. พจ.06-15 |

4. พจ.54-0104-12

9. PROC No.65-16 (CK)

5. พจ.0102-7

10. ใต้หวั่น #1 (CK)

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. เตรียมแปลง ปลูกมันเทศ ขนาด 4 x6 เมตร ยกร่องขนาด กว้าง 1 เมตร ยาว 6 เมตร สูง 30-50 เซนติเมตร จำนวน 4 ร่อง/แปลง ร่องพื้นด้วยปุ๋ยคอก 2,000 กิโลกรัม/ไร่ ปลูกมันเทศบนสันร่อง 1 ต้น/หลุม โดยใช้ระยะปลูก ระหว่างต้น 30 เซนติเมตร ระหว่างแถว 100 เซนติเมตร

2. ดูแลรักษามันเทศโดยมีการให้น้ำ 2-3 ครั้ง /สัปดาห์ กำจัดวัชพืช ตลบเถามันเทศเดือนละ 1 ครั้ง ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 75 กิโลกรัม/ไร่ โดยแบ่งใส่ 3 ครั้งๆ ละ 25 กิโลกรัม/ไร่ ที่อายุต้น 30, 60 และ 90 วัน หลังปลูก พ่นสารป้องกันกำจัดด้วงงวงมันเทศทุก 10-15 วัน

3. เก็บเกี่ยวผลผลิตมันเทศที่อายุ 110 วัน โดยเก็บข้อมูล 2 แถวกลาง เว้นต้นที่อยู่หัวแถวและท้ายแถวอย่างละ 1 ต้น

การบันทึกข้อมูล

1. การเจริญเติบโตของต้นมันเทศ ความยาวเถามันเทศ ที่อายุ 30, 60 และ ก่อนเก็บเกี่ยว
2. คุณภาพผลผลิตมันเทศในด้านต่างๆ เช่น ขนาดความกว้างและความยาวหัว, น้ำหนักหัว, จำนวนหัวต่อต้น, ความหวานและความแน่นเนื้อ
3. น้ำหนักผลผลิตต่อไร่, จำนวนหัวต่อไร่
4. น้ำหนักแห้ง และเปอร์เซ็นต์แป้ง
5. เปอร์เซ็นต์ความเสียหายจากการทำลายของด้วงงวงมันเทศ
6. ข้อมูลคุณสมบัติวิทยา ชนิดของดินและความอุดมสมบูรณ์ของดินในแต่ละแหล่งปลูก

เวลาและสถานที่ เริ่มต้น กันยายน 2557 สิ้นสุด ตุลาคม 2558

สถานที่ทำการทดลอง ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ตำบลโรงช้าง
อำเภอเมือง จังหวัดพิจิตร

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

จากการนำมันเทศเพื่อการอุตสาหกรรมที่ผ่านการเปรียบเทียบพันธุ์ ดำเนินการใน 3 สถานที่ คือ ศวพ. พิจิตร, ศวพ.กาญจนบุรี และ ศวส.ศรีสะเกษ (2557-2558) โดยการนำพันธุ์มันเทศลูกผสมเนื้อสีขาวที่ผ่านการคัดเลือกและเปรียบเทียบพันธุ์ ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ระหว่างปี 2554-2556 จำนวน 8 พันธุ์ โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 10 กรรมวิธี คือ พันธุ์มันเทศลูกผสมเนื้อสีขาว จำนวน 8 พันธุ์ โดยใช้พันธุ์มันเทศพันธุ์ใต้หวั่น #1 และ PROC No.65-16 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ ปรากฏผลการทดลองดังนี้

1. การเจริญเติบโต จากการทดลองพบว่า มันเทศแต่ละพันธุ์ มีการเจริญเติบโตแตกต่างกันทางสถิติทั้ง 3 แห่ง ดังนี้ (ตารางที่ 1)

ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

ปี พ.ศ. 2557 พบว่ามันเทศที่มีการเจริญเติบโตด้านความยาวของเถามากที่สุดเป็น พจ.0106-3 มีความยาว 179.6 เซนติเมตร รองมาเป็น พจ.02-1 มีความยาว 154.0 เซนติเมตร ต่ำสุดเป็น พจ.06-15 มีความยาว 70.4 เซนติเมตร

ปี พ.ศ. 2558 พบว่ามันเทศที่มีการเจริญเติบโตด้านความยาวของเถามากที่สุดเป็น พจ.06-11 มีความยาว 209.6 เซนติเมตร รองมาเป็น พจ.0106-3 มีความยาว 193.3 เซนติเมตร ต่ำสุดเป็น ได้หวัน มีความยาว 150.8 เซนติเมตร

การเจริญเติบโตทั้ง 2 ปี พบว่า มันเทศที่มีการเจริญเติบโตด้านความยาวของเถามากที่สุดเป็น พจ.0106-3 มีความยาว 186.5 เซนติเมตร รองมาเป็น พจ.06-11 มีความยาว 174.8 เซนติเมตร ต่ำสุดเป็น พจ.06-15 มีความยาว 112.7 เซนติเมตร

ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี

ปี พ.ศ. 2557 พบว่ามันเทศที่มีการเจริญเติบโตด้านความยาวของเถามากที่สุดเป็น พจ.0106-3 มีความยาว 247.9 เซนติเมตร รองมาเป็น พจ.54-0104-1 มีความยาว 241.5 เซนติเมตร ต่ำสุดเป็น PROC NO65-16 มีความยาว 145.1 เซนติเมตร

ปี พ.ศ. 2558 พบว่ามันเทศที่มีการเจริญเติบโตด้านความยาวของเถามากที่สุดเป็น พจ.06-11 มีความยาว 254.1 เซนติเมตร รองมาเป็น พจ.0106-3 มีความยาว 222.9 เซนติเมตร ต่ำสุดเป็น PROC NO65-16 มีความยาว 134.7 เซนติเมตร

การเจริญเติบโตทั้ง 2 ปี พบว่า มันเทศที่มีการเจริญเติบโตด้านความยาวของเถามากที่สุดเป็น พจ.02-1 มีความยาว 237.4 เซนติเมตร รองมาเป็น พจ.0106-3 มีความยาว 235.4 เซนติเมตร ต่ำสุดเป็น PROC NO65-16 มีความยาว 139.9 เซนติเมตร

ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

ปี พ.ศ. 2557 พบว่ามันเทศที่มีการเจริญเติบโตด้านความยาวของเถามากที่สุดเป็น พจ.02-1 มีความยาว 445.4 เซนติเมตร รองมาเป็น พจ.06-11 มีความยาว 360.9 เซนติเมตร ต่ำสุดเป็น พจ.06-15 มีความยาว 245.2 เซนติเมตร

ปี พ.ศ. 2558 พบว่ามันเทศที่มีการเจริญเติบโตด้านความยาวของเถามากที่สุดเป็น พจ.06-11 มีความยาว 164.3 เซนติเมตร รองมาเป็น พจ.54-0104-12 มีความยาว 141.8 เซนติเมตร ต่ำสุดเป็น พจ.06-15 มีความยาว 80.65 เซนติเมตร

การเจริญเติบโตทั้ง 2 ปี พบว่า มันเทศที่มีการเจริญเติบโตด้านความยาวของเถามากที่สุดเป็น พจ.02-1 มีความยาว 299.9 เซนติเมตร รองมาเป็น พจ.06-11 มีความยาว 262.6 เซนติเมตร ต่ำสุดเป็น พจ.06-15 มีความยาว 162.9 เซนติเมตร

จากการทดลองใน ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ทั้ง 3 แห่ง เป็นเวลา 2 ปี พบว่า มันเทศเพื่อการอุตสาหกรรมที่มีการเจริญเติบโตด้านความยาวของเถามากที่สุดเป็นพจ.02-1 มีความยาวเฉลี่ย 236.36 เซนติเมตร รองมาเป็น พจ.06-11 มีความยาวเฉลี่ย 222.70 เซนติเมตร ต่ำสุดเป็น พจ.06-15 มีความยาวเฉลี่ย 148.23 เซนติเมตร

2. ผลผลิตของมันเทศ จากการทดลองพบว่า มันเทศแต่ละพันธุ์ ให้ผลผลิตแตกต่างกันทางสถิติทั้ง 3 แห่ง พันธุ์ที่คัดเลือกส่วนใหญ่ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์PROC NO65-16 (เปรียบเทียบ) ดังนี้ (ตารางที่ 2)

ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

ปี พ.ศ. 2557 พบว่ามันเทศที่ให้ผลผลิตสูงสุดเป็น พันธุ์ พจ.54-0104-12 ให้ผลผลิต 6.02 ตันต่อไร่ รองมาเป็น พจ.54-0104-1 ให้ผลผลิต 5.88 ตันต่อไร่ ต่ำสุดเป็นพจ.06-15 ให้ผลผลิต 4.01 ตันต่อไร่

ปี พ.ศ. 2558 พบว่ามันเทศที่ให้ผลผลิตสูงสุดเป็น พันธุ์ พจ.54-0104-1 ให้ผลผลิต 6.70 ต้นต่อไร่ รองมาเป็น พจ.06-11 ให้ผลผลิต 5.56 ต้นต่อไร่ ต่ำสุดเป็น PROC NO65-16 ให้ผลผลิต 5.20 ต้นต่อไร่ ผลผลิตทั้ง 2 ปี พบว่า มันเทศที่ให้ผลผลิตสูงสุดเป็น พันธุ์ พจ.54-0104-1 ให้ผลผลิต 6.29 ต้นต่อไร่ รองมาเป็น พจ.54-0104-12 ให้ผลผลิต 6.15 ต้นต่อไร่ ต่ำสุดเป็น พจ.02-1 ให้ผลผลิต 4.83 ต้นต่อไร่

ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี

ปี พ.ศ. 2557 พบว่ามันเทศที่ให้ผลผลิตสูงสุดเป็น พันธุ์ พจ.0106-3 ให้ผลผลิต 3.20 ต้นต่อไร่ รองมาเป็น พจ.54-0104-12 ให้ผลผลิต 3.15 ต้นต่อไร่ ต่ำสุดเป็น PROC NO65-16(เปรียบเทียบ) ให้ผลผลิต 1.18 ต้นต่อไร่

ปี พ.ศ. 2558 พบว่ามันเทศที่ให้ผลผลิตสูงสุดเป็น พันธุ์ พจ.54-0104-12 ให้ผลผลิต 5.58 ต้นต่อไร่ รองมาเป็น พจ.54-0104-1 ให้ผลผลิต 4.26 ต้นต่อไร่ ต่ำสุดเป็น PROC NO65-16 ให้ผลผลิต 1.08 ต้นต่อไร่ ผลผลิตทั้ง 2 ปี พบว่า มันเทศที่ให้ผลผลิตสูงสุดเป็น พันธุ์ พจ.54-0104-12 ให้ผลผลิต 4.36 ต้นต่อไร่ รองมาเป็น พจ.54-0104-1 ให้ผลผลิต 3.53 ต้นต่อไร่ ต่ำสุดเป็น PROC NO65-16 (เปรียบเทียบ) ให้ผลผลิต 1.13 ต้นต่อไร่

ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

ปี พ.ศ. 2557 พบว่ามันเทศที่ให้ผลผลิตสูงสุดเป็น พันธุ์ พจ.06-15 ให้ผลผลิต 2.85 ต้นต่อไร่ รองมาเป็น พจ.54-0104-12 ให้ผลผลิต 2.64 ต้นต่อไร่ ต่ำสุดเป็น ไต้หว้น#1 (เปรียบเทียบ) ให้ผลผลิต .39 ต้นต่อไร่

ปี พ.ศ. 2558 พบว่ามันเทศที่ให้ผลผลิตสูงสุดเป็น พันธุ์ พจ.54-0104-1 ให้ผลผลิต 2.15 ต้นต่อไร่ รองมาเป็น พจ.06-15 ให้ผลผลิต 1.95 ต้นต่อไร่ ต่ำสุดเป็น พจ.0106-3 ให้ผลผลิต 1.0 ต้นต่อไร่ ผลผลิตทั้ง 2 ปี พบว่า มันเทศที่ให้ผลผลิตสูงสุดเป็น พันธุ์ พจ.06-15 ให้ผลผลิต 2.40 ต้นต่อไร่ รองมาเป็น พจ.54-0104-12 ให้ผลผลิต 2.20 ต้นต่อไร่ ต่ำสุดเป็น ไต้หว้น#1 (เปรียบเทียบ) ให้ผลผลิต .83 ต้นต่อไร่

จากการทดลองใน ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิบูลย์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ทั้ง 3 แห่ง เป็นเวลา 2 ปี พบว่า มันเทศเพื่อการอุตสาหกรรมที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดเป็น พันธุ์ พจ.54-0104-12 ให้ผลผลิต 4.23 ต้นต่อไร่ รองมาเป็น พจ.54-0104-1 ให้ผลผลิต 3.83 ต้นต่อไร่ พจ.06-15 ให้ผลผลิต 3.67 ต้นต่อไร่ต่ำสุดเป็น PROC NO65-16 (เปรียบเทียบ) ให้ผลผลิต 2.58 ต้นต่อไร่

3. ขนาดของหัวมันเทศ

เส้นผ่าศูนย์กลางของหัว พบว่า มันเทศแต่ละพันธุ์มีขนาด เส้นผ่าศูนย์กลางของหัวขนาดใหญ่ไม่แตกต่างกันทางสถิติทั้ง 3 แห่ง มันเทศที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางของหัวเฉลี่ยสูงสุดเป็นพันธุ์ พจ.54-0104-12 มีเส้นผ่าศูนย์กลางของหัวเฉลี่ย 7.99 เซนติเมตร รองมาเป็น พจ.54-0104-1 มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 7.70 เซนติเมตร ต่ำสุดเป็นพันธุ์ พจ.06-15 มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 6.11 เซนติเมตร (ตารางที่3) เส้นผ่าศูนย์กลางของหัวขนาดกลางมันเทศที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางของหัวเฉลี่ยสูงสุดเป็นพันธุ์ พจ.0106-1 มีเส้นผ่าศูนย์กลางของหัวเฉลี่ย 4.14 เซนติเมตร รองมาเป็น พจ.54-0104-1 มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของหัวเฉลี่ย 4.09 เซนติเมตร ต่ำสุดเป็นพันธุ์ พจ.06-15 มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 3.53 เซนติเมตร (ตารางที่4) เส้นผ่าศูนย์กลางของหัวขนาดเล็กมันเทศที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางของหัวเฉลี่ยสูงสุดเป็นพันธุ์ พจ.54-0104-1 มีเส้นผ่าศูนย์กลางของหัวเฉลี่ย 2.47 เซนติเมตร รองมาเป็น พจ.0106-1 มีขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 2.31 เซนติเมตร ต่ำสุดเป็นพันธุ์ พจ.06-15 มีขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 2.15 เซนติเมตร (ตารางที่5)

ความยาวของหัว พบว่า มันเทศแต่ละพันธุ์มีขนาดความยาวของหัวขนาดใหญ่ไม่แตกต่างกันทางสถิติทั้ง 3 แห่ง มันเทศที่มีความยาวของหัวเฉลี่ยสูงสุดเป็นพันธุ์ พจ.06-15 มีความยาวของหัวเฉลี่ย 22.51 เซนติเมตร รองมาเป็น พจ.54-0104-12 มีขนาดของหัวกว้างเฉลี่ย 19.32 เซนติเมตร ต่ำสุดเป็นพันธุ์ พจ.0106-1 มีขนาดของหัวยาวเฉลี่ย 17.09 เซนติเมตร (ตารางที่6) ความยาวของหัวขนาดกลางมันเทศที่มีความยาวของหัวเฉลี่ยสูงสุดเป็นพันธุ์ พจ.06-15 มีความยาวของหัวเฉลี่ย 19.08 เซนติเมตร รองมาเป็น พจ.0106-3 มีความยาวของหัวเฉลี่ย

16.17 เซนติเมตร ต่ำสุดเป็นไต้หวัน#1 (เปรียบเทียบ) มีขนาดของหัวยาวเฉลี่ย 12.18 เซนติเมตร (ตารางที่ 7) ความยาวของหัวขนาดเล็กมันเทศที่มีความยาวของหัวเฉลี่ยสูงสุดเป็นพันธุ์ พจ.06-15 มีความยาวของหัวเฉลี่ย 14.46 เซนติเมตร รองมาเป็น พจ.0106-3 มีขนาดของหัวยาวเฉลี่ย 12.42 เซนติเมตร ต่ำสุดเป็นพันธุ์ ไต้หวัน#1 (เปรียบเทียบ) มีขนาดของหัวยาวเฉลี่ย 9.96 เซนติเมตร (ตารางที่ 8)

4. ลักษณะรูปร่างของหัว สีของหัวและสีของเนื้อ

4.1 ลักษณะรูปร่างของหัว พบว่า มันเทศแต่ละพันธุ์มีรูปร่างของหัวแตกต่างกันดังนี้

มันเทศที่มีรูปร่างแบบยาวรี มี 8 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ พจ.06-15, พจ.0106-1, พจ.0106-3, พจ.02-1, พจ.54-0104-1, พจ.54-0104-12, พจ.06-11, พจ.0102-7 มันเทศที่มีรูปร่างแบบรูปไข่ มี 2 พันธุ์ ได้แก่ ไต้หวัน#1 (เปรียบเทียบ) และพันธุ์ PROC NO 65-16 (เปรียบเทียบ)

4.2 สีของหัว พบว่า มันเทศที่เปรียบเทียบกับพันธุ์ส่วนใหญ่มีหัวสีแดง เนื้อสีขาว และมีมันเทศที่มีหัวสีขาว เนื้อสีขาว 4 พันธุ์ คือ พจ.0106-1, พจ.0106-3, พจ.02-1 และพจ.06-11

5. คุณภาพของหัวมันเทศหลังประกอบอาหารเบื้องต้นโดยวิธีนี้

จากการนำหัวมันเทศที่มีขนาดใกล้เคียงกัน ไปทำให้สุกโดยวิธีการนี้ แล้วให้ผู้บริโภคทั้งชายและหญิง จำนวน 20 คน เป็นผู้ชิมและให้คะแนน ผลการศึกษามีดังนี้ (ตารางที่ 9)

5.1 ลักษณะเนื้อ พบว่า มันเทศส่วนใหญ่มีลักษณะเนื้อร่วนซุย

5.2 เส้นใย พบว่า มันเทศที่คัดเลือกมาทดสอบพันธุ์ในแหล่งต่าง ๆ ส่วนใหญ่มีเนื้อละเอียด มีเส้นใยน้อย

5.3 ความหวาน พบว่า มันเทศส่วนใหญ่มีความหวานเล็กน้อย มันเทศที่มีความหวานน้อยกว่าทุกพันธุ์ เป็น พันธุ์ไต้หวัน (เปรียบเทียบ)

5.4 ความนิยมของผู้บริโภค พบว่า มันเทศเพื่อการอุตสาหกรรมที่ได้รับความนิยมจากผู้บริโภคสูงกว่าทุกพันธุ์เป็น พันธุ์ พจ .06-15 รองมาเป็น PROC NO 65-16 และ พจ.54-0104-1 ต่ำสุดเป็นพันธุ์ไต้หวัน (เปรียบเทียบ)

6. การวิเคราะห์คุณภาพของเนื้อมันเทศทางเคมี จากการนำผลผลิตของมันเทศที่ปลูกทดสอบพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี พ.ศ. 2558 ไปวิเคราะห์หาเปอร์เซ็นต์แป้ง และน้ำตาลแตกต่างกันดังนี้ (ตารางที่ 10)

เปอร์เซ็นต์แป้ง (Starch) พบว่า มันเทศที่มีเปอร์เซ็นต์แป้งสูงเหมาะสมเพื่อการอุตสาหกรรมเป็นพันธุ์ พจ.06-15 มีแป้ง 21.28 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาเป็นพันธุ์ PROC NO 65-16 (เปรียบเทียบ) มีแป้ง 15.76 เปอร์เซ็นต์ และพันธุ์ไต้หวัน (เปรียบเทียบ) มีแป้ง 12.14 เปอร์เซ็นต์ ต่ำสุดเป็นพันธุ์ พจ.0106-3 มีแป้ง 11.31 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 1 การเจริญเติบโต (เซนติเมตร) ของมันเทศเพื่อการอุตสาหกรรม จากการปลูกทดสอบพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี และศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษปี พ.ศ. 2557 และ ปี พ.ศ. 2558

พันธุ์	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร			ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี			ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ			เฉลี่ยทั้ง 2 ปี ทั้ง 3 แห่ง
	ปี 2557 ^{1/}	ปี 2558 ^{1/}	เฉลี่ย	ปี 2557 ^{1/}	ปี 2558 ^{1/}	เฉลี่ย	ปี 2557 ^{1/}	ปี 2558 ^{1/}	เฉลี่ย	
1. พจ.0106-1	101.5 e	159.2 cd	130.4	203.3 a-d	167.5 cd	185.4	269.2 c	103.7 d	186.5	167.43
2. พจ.0106-3	179.6 a	193.3 a	186.5	247.9 a	222.9 ab	235.4	262.9 c	140.5 abc	201.7	207.86
3. พจ.54-0104-1	126.7 cd	183.8 abc	155.3	241.5 abc	216.5 ab	229.0	257.1 c	141.0 ab	199.1	194.46
4. พจ.54-0104-12	129.5 cd	160.0 cd	144.8	225.8 abc	204.3 bc	215.1	286.3 c	141.8 ab	214.1	191.33
5. พจ.0102-7	111.3 de	164.2 bcd	137.8	183.3 bcd	200.1 bc	191.7	257.4 c	104.4 cd	180.9	170.13
6. พจ.02-1	154.0 b	189.6 ab	171.8	245.6 abc	229.2 ab	237.4	445.4 a	154.5 a	299.9	236.36
7. พจ.06-11	140.0 bc	209.6 a	174.8	207.1 abc	254.1 a	230.7	360.9 b	164.3 a	262.6	222.70
8. พจ.06-15	70.4 f	155.0 cd	112.7	179.4 cd	158.8 d	169.1	245.2 c	80.65 d	162.9	148.23
9. PROC NO 65-16	112.5 de	181.3 d	146.9	145.1 d	134.7 d	139.9	254.7 c	104.1 cd	179.4	155.40
10. ใต้หวั่น#1 (CK)	123.3 cd	150.8 d	137.1	210.8 abc	172.5 cd	191.7	296.3 bc	113.1 bcd	204.7	177.83
CV (%)	9.9	12.2		18.4	16.53		9.3	14.9		

^{1/} ตัวเลขในช่องสดมภ์เดียวกันที่ตามหลังด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์โดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 2 ผลผลิต (ตันต่อไร่) ของมันเทศเพื่อการอุตสาหกรรม จากการปลูกทดสอบพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี และศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษปี พ.ศ. 2557 และ ปี พ.ศ. 2558

พันธุ์	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร			ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร กาญจนบุรี			ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ			เฉลี่ย ทั้ง 2 ปี ทั้ง 3 แห่ง
	ปี 2557 ^{1/}	ปี 2558 ^{1/}	เฉลี่ย	ปี 2557 ^{1/}	ปี 2558 ^{1/}	เฉลี่ย	ปี 2557 ^{1/}	ปี 2558 ^{1/}	เฉลี่ย	
1. พจ.0106-1	4.59 bcd	6.32 ab	5.45	1.33 c	2.68 bcd	2.00	1.10 de	1.82 abc	1.46	2.97
2. พจ.0106-3	5.26 abc	5.71 abc	5.48	3.20 a	3.67 abc	3.43	1.66 Bcd	1.00 d	1.33	3.41
3. พจ.54-0104-1	5.88 a	6.70 a	6.29	2.81 a	4.26 abc	3.53	1.20 cde	2.15 a	1.67	3.83
4. พจ.54-0104-12	6.02 a	6.29 ab	6.15	3.15 a	5.58 a	4.36	2.64 ab	1.77 abc	2.20	4.23
5. พจ.0102-7	4.72 bcd	5.55 abc	5.13	2.17 b	3.96 ab	3.06	2.56 ab	1.24 cd	1.90	3.36
6. พจ.02-1	4.66 bcd	4.83 c	4.74	2.07 b	2.83 bcd	2.45	1.58 bcd	1.42 bcd	1.50	2.89
7. พจ.06-11	4.92 bc	6.56 a	5.74	2.87 a	2.71 bcd	2.79	1.60 bcd	1.53 abcd	1.56	3.36
8. พจ.06-15	4.01 d	6.47 ab	5.24	2.97 a	3.80 abc	3.38	2.85 a	1.95 ab	2.40	3.67
9. PROC NO 65-16	4.46 cd	5.20 bc	4.83	1.18 c	1.08 de	1.13	2.22 abc	1.38 bcd	1.80	2.58
10. ใต้หวั่น#1 (CK)	5.34 ab	6.22 ab	5.78	1.53 c	1.88 de	1.70	.39 ef	1.28 cd	.83	2.77
CV (%)	10.6	20.3		11.68	42.50		40.87	28.73		

^{1/} ตัวเลขในช่องสดมภ์เดียวกันที่ตามหลังด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์โดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 3 เส้นผ่าศูนย์กลางหัวขนาดใหญ่ (เซนติเมตร) ของมันเทศเพื่อการอุตสาหกรรม จากการปลูกทดสอบพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี และศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษปี พ.ศ. 2557 และ ปี พ.ศ. 2558

พันธุ์	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร			ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร กาญจนบุรี			ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ			เฉลี่ยทั้ง 2 ปี ทั้ง 3 แห่ง
	ปี 2557 ^{1/}	ปี 2558 ^{1/}	เฉลี่ย	ปี 2557 ^{1/}	ปี 2558 ^{1/}	เฉลี่ย	ปี 2557 ^{1/}	ปี 2558 ^{1/}	เฉลี่ย	
1. พจ.0106-1	7.1 bc	8.25 cd	7.80	5.95 bc	7.08 abcd	6.51	6.23 bcd	6.66 abc	6.44	6.91
2. พจ.0106-3	6.1 e	6.38 e	6.24	6.03 bc	6.77 cd	6.40	5.98 cd	7.05 abc	6.51	6.38
3. พจ.54-0104-1	7.3 abc	9.88 ab	8.59	7.40 a	7.62 abc	7.51	8.05 a	6.00 bc	7.02	7.70
4. พจ.54-0104-12	6.8 cd	10.28 a	8.54	7.75 a	8.29 a	8.02	7.27 abc	7.58 a	7.42	7.99
5. พจ.0102-7	6.4 de	8.73 bc	7.52	5.68 c	8.04 ab	6.86	6.13 bcd	5.65 c	5.98	6.75
6. พจ.02-1	7.8 a	8.33 cd	8.06	6.10 bc	8.13 ab	7.11	5.45 d	6.00 bc	5.72	6.96
7. พจ.06-11	5.7 f	7.13 de	6.41	6.98 ab	7.83 abc	7.40	5.71 cd	6.01 bc	5.86	6.55
8. พจ.06-15	5.4 f	6.19 e	5.79	7.05 ab	5.93 d	6.49	5.98 cd	6.16 bc	6.07	6.11
9. PROC NO 65-16	6.4 de	7.70 cd	7.05	6.85 ab	7.86 abc	7.35	6.91 abcd	6.88 abc	6.89	7.09
10. ใต้หวั่น#1 (CK)	7.7 ab	9.88 ab	8.79	6.09 bc	6.94 bcd	6.51	7.77 ab	7.24 ab	7.50	7.60
CV (%)	7.93	12.67		11.96	12.58		17.28	14.57		

^{1/} ตัวเลขในช่องสมรรถเดียวกันที่ตามหลังด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์โดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 4 เส้นผ่าศูนย์กลางหัวขนาดกลาง (เซนติเมตร) ของมันเทศเพื่อการอุตสาหกรรม จากการปลูกทดสอบพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี และศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษปี พ.ศ. 2557 และ ปี พ.ศ. 2558

พันธุ์	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร			ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร กาญจนบุรี			ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ			เฉลี่ยทั้ง 2 ปี ทั้ง 3 แห่ง
	ปี 2557 ^{1/}	ปี 2558 ^{1/}	เฉลี่ย	ปี 2557 ^{1/}	ปี 2558 ^{1/}	เฉลี่ย	ปี 2557 ^{1/}	ปี 2558 ^{1/}	เฉลี่ย	
1. พจ.0106-1	4.3 abc	4.18 bc	4.24	4.10 a	3.92 a	4.01	4.33 a	4.02 a	4.17	4.14
2. พจ.0106-3	4.2 bcd	4.14 bc	4.17	3.88 ab	3.83 a	3.85	4.12 abc	3.95 a	4.03	4.01
3. พจ.54-0104-1	4.7 a	4.68 a	4.69	3.65 ab	3.27 b	3.46	4.42 a	3.87 a	4.14	4.09
4. พจ.54-0104-12	3.8 de	4.28 ab	4.04	3.80 ab	3.51 ab	3.65	4.20 ab	3.53 ab	3.86	3.85
5. พจ.0102-7	4.5 ab	4.46 ab	4.48	2.53 c	3.54 ab	3.03	3.98 abc	3.75 ab	3.86	3.79
6. พจ.02-1	4.6 ab	4.44 ab	4.52	3.27 bc	3.82 a	3.54	3.75 bcd	3.27 b	3.51	3.85
7. พจ.06-11	3.6 ef	4.13 bc	3.86	3.46 ab	3.76 ab	3.61	3.84 bcd	3.60 ab	3.72	3.73
8. พจ.06-15	3.3 f	3.83 c	3.56	3.17 bc	3.64 ab	3.40	3.68 cd	3.59 ab	3.63	3.53
9. PROC NO 65-16	4.0 cd	4.28 ab	4.14	3.35 ab	3.45 ab	3.40	3.50 d	3.51 ab	3.50	3.68
10. ใต้หวั่น#1 (CK)	4.6 ab	4.35 ab	4.47	3.18 bc	3.68 ab	3.43	3.46 d	3.73 ab	3.59	3.83
CV (%)	8.2	7.5		15.63	10.71		8.16	9.11		

^{1/} ตัวเลขในช่องสมรรถเดียวกันที่ตามหลังด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์โดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 5 เส้นผ่าศูนย์กลางหัวขนาดเล็ก (เซนติเมตร) ของมันเทศเพื่อการอุตสาหกรรม จากการปลูกทดสอบพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี และศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษปี พ.ศ. 2557 และ ปี พ.ศ. 2558

พันธุ์	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร			ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี			ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ			เฉลี่ยทั้ง 2 ปี ทั้ง 3 แห่ง
	ปี 2557 ^{1/}	ปี 2558 ^{1/}	เฉลี่ย	ปี 2557 ^{1/}	ปี 2558 ^{1/}	เฉลี่ย	ปี 2557 ^{1/}	ปี 2558 ^{1/}	เฉลี่ย	
1. พจ.0106-1	2.9 abc	2.58 abc	2.74	2.33 ab	1.59 b	1.96	2.31 a	2.16 ab	2.23	2.31
2. พจ.0106-3	2.7 cd	2.46 bc	2.58	2.12 ab	1.50 b	1.81	2.02 ab	2.61 a	2.31	2.23
3. พจ.54-0104-1	2.8 bcd	2.85 a	2.82	2.51 a	2.46 a	2.48	2.35 a	1.90 b	2.12	2.47
4. พจ.54-0104-12	2.7 cd	2.63 ab	2.66	2.20 ab	1.50 b	1.85	2.08 a	2.06 ab	2.07	2.19
5. พจ.0102-7	3.2 a	2.28 c	2.74	1.90 bc	1.48 b	1.69	2.15 a	2.11 ab	2.13	2.18
6. พจ.02-1	3.1 ab	2.65 ab	2.87	2.32 ab	1.55 b	1.93	1.71 b	1.95 b	1.83	2.21
7. พจ.06-11	2.5 de	2.53 abc	2.51	2.16 ab	1.61 b	1.88	2.34 a	2.00 b	2.17	2.18
8. พจ.06-15	2.3 e	2.48 bc	2.39	2.26 ab	1.61 b	1.93	2.17 a	2.12 ab	2.14	2.15
9. PROC NO 65-16	2.5 de	2.65 ab	2.57	2.23 ab	1.53 b	1.88	2.37 a	2.15 ab	2.26	2.23
10. ใต้หวน#1 (CK)	2.8 bcd	2.68 ab	2.74	2.12 ab	1.60 b	1.86	2.14 a	2.00 b	2.07	2.22
CV (%)	9.6	9.88		16.24	28.24		12.28	18.30		

^{1/} ตัวเลขในช่องสมรรถเดียวกันที่ตามหลังด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์โดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 6 ขนาดความยาวของหัวใหญ่ (เซนติเมตร) ของหัวมันเทศเพื่อการอุตสาหกรรม จากการปลูกทดสอบพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี และศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษปี พ.ศ. 2557 และ ปี พ.ศ. 2558

พันธุ์	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร			ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร กาญจนบุรี			ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ			เฉลี่ยทั้ง 2 ปี ทั้ง 3 แห่ง
	ปี 2557 ^{1/}	ปี 2558 ^{1/}	เฉลี่ย	ปี 2557 ^{1/}	ปี 2558 ^{1/}	เฉลี่ย	ปี 2557 ^{1/}	ปี 2558 ^{1/}	เฉลี่ย	
1. พจ.0106-1	18.9 d	17.93 cd	18.41	16.43 d	15.59 cde	16.01	16.58 cd	17.15 b	16.86	17.09
2. พจ.0106-3	22.1 abc	17.69 cd	19.89	16.20 d	20.38 b	18.29	16.85 cd	18.00 b	17.42	18.53
3. พจ.54-0104-1	19.4 d	20.94 b	20.17	17.68 cd	16.68 cd	17.18	19.89 ab	16.82 b	18.35	18.56
4. พจ.54-0104-12	21.4 bc	21.00 b	21.20	19.48 b	18.16 bc	18.82	17.82 bc	18.06 b	17.94	19.32
5. พจ.0102-7	19.3 d	19.00 bc	19.15	16.23 d	17.06 cd	16.64	17.26 bc	17.00 b	17.13	17.64
6. พจ.02-1	19.1 d	16.03 d	17.56	18.25 bc	17.14 cd	17.69	18.44 bc	17.03 b	17.73	17.66
7. พจ.06-11	22.5 ab	19.58 bc	21.04	17.35 cd	14.50 de	15.92	17.33 cd	16.42 b	16.87	17.94
8. พจ.06-15	23.6 a	23.63 a	23.61	21.45 a	23.37 a	22.41	21.00 ab	22.05 a	21.52	22.51
9. PROC NO 65-16	20.4 cd	19.43 bc	19.91	15.98 d	15.82 cd	15.90	15.26 d	16.50 b	15.88	17.23
10. ใต้หัว#1 (CK)	19.0 d	15.95 d	17.47	13.65 e	12.70 e	13.17	15.22 d	13.65 c	14.43	15.02
CV (%)	7.5	10.21		7.09	14.08		9.73	9.54		

^{1/} ตัวเลขในช่องสมรรถเดียวกันที่ตามหลังด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์โดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 7 ขนาดความยาวของหัวกลาง (เซนติเมตร) ของหัวมันเทศเพื่อการอุตสาหกรรม จากการปลูกทดสอบพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี และศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษปี พ.ศ. 2557 และ ปี พ.ศ. 2558

พันธุ์	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร			ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี			ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ			เฉลี่ยทั้ง 2 ปี ทั้ง 3 แห่ง
	ปี 2557 ^{1/}	ปี 2558 ^{1/}	เฉลี่ย	ปี 2557 ^{1/}	ปี 2558 ^{1/}	เฉลี่ย	ปี 2557 ^{1/}	ปี 2558 ^{1/}	เฉลี่ย	
1. พจ.0106-1	14.8 e	13.70 bcd	14.25	15.23 ab	13.02 bc	14.12	15.17 bc	15.82 b	15.49	14.62
2. พจ.0106-3	17.4 bc	14.73 abc	16.06	14.83 b	19.73 a	17.28	15.49 bc	14.89 bc	15.19	16.17
3. พจ.54-0104-1	15.6 de	13.70 bcd	14.65	14.48 bc	12.19 bcd	13.33	16.33 b	14.20 bc	15.26	14.41
4. พจ.54-0104-12	16.3 cd	13.45 bcd	14.87	15.23 ab	14.09 b	14.66	16.23 b	14.80 bc	15.51	15.01
5. พจ.0102-7	14.9 e	12.48 cd	13.69	13.68 bcd	13.32 b	13.50	15.79 bc	15.61 b	15.70	14.29
6. พจ.02-1	14.5 e	11.13 d	12.81	12.85 cd	12.85 bc	12.85	15.31 bc	14.52 bc	14.91	13.52
7. พจ.06-11	17.6 b	16.03 ab	16.81	13.64 bcd	9.36 d	11.50	15.13 bc	14.34 bc	14.73	14.34
8. พจ.06-15	20.1 a	17.25 a	18.67	16.99 a	21.09 a	19.04	20.79 ab	18.31 a	19.55	19.08
9. PROC NO 65-16	17.2 bc	13.23 bcd	15.21	11.75 d	10.33 cd	11.04	13.69 cd	12.66 cd	13.17	13.14
10. ไต้หวัน#1 (CK)	14.5 e	12.23 cd	13.36	11.96 d	9.95 d	10.95	12.88 d	11.63 d	12.25	12.18
CV (%)	6.3	15.55		9.60	16.66		9.44	10.74		

^{1/} ตัวเลขในช่องสมรรถเดียวกันที่ตามหลังด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์โดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 8 ขนาดความยาวของหัวเล็ก (เซนติเมตร) ของหัวมันเทศเพื่อการอุตสาหกรรม จากการปลูกทดสอบพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี และศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษปี พ.ศ. 2557 และ ปี พ.ศ. 2558

พันธุ์	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร			ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี			ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ			เฉลี่ยทั้ง 2 ปี ทั้ง 3 แห่ง
	ปี 2557 ^{1/}	ปี 2558 ^{1/}	เฉลี่ย	ปี 2557 ^{1/}	ปี 2558 ^{1/}	เฉลี่ย	ปี 2557 ^{1/}	ปี 2558 ^{1/}	เฉลี่ย	
1. พจ.0106-1	12.0 d	10.69 bc	11.34	12.43 b	9.26 bc	10.84	13.11 bc	13.44 b	13.27	11.81
2. พจ.0106-3	14.5 abc	12.43 a	13.46	11.05 bcd	10.29 abc	10.67	13.34 bc	12.93 bc	13.13	12.42
3. พจ.54-0104-1	11.9 d	10.46 bc	11.18	12.08 bc	9.12 bc	10.60	13.68 b	12.09 bcd	12.88	11.55
4. พจ.54-0104-12	12.6 d	9.95 bc	11.27	12.04 bc	8.72 bcd	10.38	13.23 bc	13.33 bc	13.28	11.64
5. พจ.0102-7	13.5 cd	10.53 bc	12.01	11.29 bcd	6.89 d	9.09	12.05 bc	11.87 bcd	11.96	11.02
6. พจ.02-1	12.3 d	8.33 d	10.31	10.21 cde	10.94 ab	10.57	13.06 bc	11.37 cd	12.21	11.03
7. พจ.06-11	14.3 bc	11.63 ab	12.96	9.89 de	10.12 abc	10.00	12.14 bc	11.39 cd	11.76	11.57
8. พจ.06-15	15.9 ab	12.43 a	14.16	14.27 a	11.79 a	13.03	15.85 a	16.55 a	16.20	14.46
9. PROC NO 65-16	16.1 a	12.31 a	14.20	9.04 e	10.37 abc	9.70	11.83 c	9.38 e	10.60	11.50
10. ใต้หวั่น#1 (CK)	12.2 d	9.13 cd	10.66	9.62 de	8.45 cd	9.03	10.05 d	10.34 de	10.19	9.96
CV (%)	9.55	12.06		12.22	18.41		8.73	10.89		

^{1/} ตัวเลขในช่องสมรรถเดียวกันที่ตามหลังด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์โดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 9 คุณภาพของหัวมันเทศจากการวิเคราะห์คุณภาพโดยกองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว และแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตร กรมวิชาการเกษตร

พันธุ์	โปรตีน (%)	ไขมัน	คาร์โบไฮเดรต	เปอร์เซ็นต์แป้ง	ผลผลิตเฉลี่ยทั้ง 2 ปี ทั้ง 3 แห่ง (ตัน/ไร่)
พจ.0106-1	3.55	0.35	85.58	15.61	2.31
พจ.0106-3	2.69	0.40	86.12	11.31	2.23
พจ.54-0104-1	3.93	0.42	85.62	12.83	2.47
พจ.54-0104-12	4.14	0.42	84.91	13.55	2.19
พจ.0102-7	3.42	0.38	86.28	13.72	2.18
พจ.02-1	2.47	0.27	87.22	15.25	2.21
พจ.06-11	4.51	0.38	85.25	15.15	2.18
พจ.06-15	3.63	0.24	86.11	21.28	2.15
PROC NO65-16 (ck)	4.08	0.22	84.75	15.76	2.23
ไต้หว้น (ck)	4.95	0.52	83.09	12.04	2.22

ตารางที่ 10 คุณภาพของหัวมันเทศหลังจากนึ่ง และความนิยมของผู้บริโภค จากการปลูกมันเทศเพื่อการอุตสาหกรรม ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี และที่ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

พันธุ์	ลักษณะเนื้อ ^{1/}	เส้นใย ^{2/}	ความหวาน ^{3/}	ความนิยม ^{4/} ของผู้บริโภค
พจ.0106-1	2	1	1.5	2.0
พจ.0106-3	2	1	2.0	2.5
พจ.54-0104-1	25	1	2.0	2.0
พจ.54-0104-12	2	1	2.0	2.0
พจ.0102-7	2	1	1.5	2.0
พจ.02-1	2	1	2.0	3.5
พจ.06-11	2	1	2.0	2.0
พจ.06-15	2.5	1	2.5	3.5
PROC NO 65-16	2	1	2.5	3.5
ไต้หว้น#1	2	1	1.0	1.0

หมายเหตุ : ความหมายของการให้คะแนนเกี่ยวกับคุณภาพของหัวมันเทศหลังจากนี้ให้ผู้บริโภคเป็นผู้ชิมและให้

1/ ลักษณะเนื้อ	2/ เส้นใย	3/ ความหวาน	4/ ความนิยมนของผู้บริโภค
1. แข็ง	1. น้อย	1. ไม่หวาน	1. ไม่นิยม
2. ร่วนซุย	2. ปานกลาง	2. หวานเล็กน้อย	2. นิยมเล็กน้อย
3. เหนียวแน่น	3. มาก	3. หวานปานกลาง	3. นิยมปานกลาง
4. อ่อนนุ่ม		4. หวานมาก	4. นิยมมาก
5. แฉะ หรืออ่อนนุ่มมาก		5. หวานมากที่สุด	5. นิยมมากที่สุด

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการทดสอบพันธุ์มันเทศเพื่อการอุตสาหกรรม ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี และศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ จำนวน 10 พันธุ์ พบว่า มันเทศแต่ละพันธุ์ให้ผลผลิตแตกต่างกันทางสถิติทั้ง 3 แห่ง ทั้ง 2 ปี มันเทศที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดเป็นพันธุ์ พจ.54-0104-12 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 4.23 ตันต่อไร่ รองมาเป็น พจ.54-0104-1 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 3.83 ตันต่อไร่ พจ.06-15 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 3.67 ตันต่อไร่ ต่ำสุดเป็นพันธุ์ PROC NO 65-16 (เปรียบเทียบ) ให้ผลผลิตเฉลี่ย 2.58 ตันต่อไร่ มันเทศที่มีเปอร์เซ็นต์แป้งสูงสุดเป็นพันธุ์ พจ.06-15 มีแป้ง 21.28 เปอร์เซ็นต์ รองมาเป็น PROC NO 65-16 มีแป้ง 15.76 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์ได้หวาน (เปรียบเทียบ) มีแป้ง 12.14 เปอร์เซ็นต์ ต่ำสุดเป็นพันธุ์ พจ.0106-3 มีแป้ง 11.31 เปอร์เซ็นต์

จากการทดสอบพันธุ์มันเทศเพื่อการอุตสาหกรรมในเขตภาคเหนือตอนล่าง ที่ศูนย์วิจัย และพัฒนาการเกษตรพิจิตร ในเขตภาคกลางที่ศูนย์วิจัย และพัฒนาการเกษตร กาญจนบุรี และในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ในปี พ.ศ.2557 และ 2558 เมื่อพิจารณาในด้านผลผลิต ขนาดของหัว รูปร่างของหัว สีของหัว สีของเนื้อคุณภาพของเนื้อมันเทศหลังประกอบอาหารเบื้องต้นโดยวิธีการนี้ความนิยมนของผู้บริโภคและการวิเคราะห์คุณภาพของเนื้อมันเทศทางเคมี (dry matter แป้ง และน้ำตาล) ได้คัดเลือกมันเทศที่ดีเด่นเพื่อไปปลูกทดสอบพันธุ์ในไร่เกษตรกรจำนวน 4 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ พจ.06-15, พจ.0106-3, พจ.54-0104-1, พจ.54-0104-12

การเปรียบเทียบพันธุ์มันเทศเพื่อการบริโภคสด

Varietal Comparison of Sweet Potato (*Ipomoea batatas* L.) for Fresh consumption.

รักชัย	คุรุบรรเจิดจิต ^{1/}	นรินทร์	พุลเพิ่ม	2/
ณรงค์	แดงเปี่ยม ^{3/}	ปัญญา	ธยามานนท์	3/
เพ็ญจันทร์	สุทธานุกูล ^{1/}	วัลลภ	คุ้มรอบ	1/

คำสำคัญ (Key words)

มันเทศ, การเปรียบเทียบพันธุ์

บทคัดย่อ

เพื่อให้พันธุ์มันเทศลูกผสมที่เหมาะสมสำหรับการบริโภคสดสายพันธุ์ใหม่ที่มีคุณภาพดี เป็นที่ต้องการของผู้บริโภค และผลผลิตสูง ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย สถาบันวิจัยพืชสวนจึงได้ทำการปรับปรุงพันธุ์มันเทศโดยนำสายพันธุ์ดีทั้งในและต่างประเทศที่รวบรวมไว้มาทำการผสมข้ามพันธุ์ คัดเลือกสายพันธุ์ที่เข้าหลักเกณฑ์ไว้ 28 สายพันธุ์ที่มีผลผลิตสูง คุณภาพในการบริโภคดี ทั้งสีเนื้อ ความเหนียวนุ่มของเนื้อ มีเส้นใยน้อย รสชาติดี เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค นำมาเปรียบเทียบพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัยปี พ.ศ.2554 – 2555 รวม 2 ปี วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 2 ซ้ำ ขนาดแปลงย่อย 4x6 เมตร ระยะปลูก 1x0.3 เมตร เมื่อมันเทศอายุ 4 เดือนจึงทำการเก็บผลผลิตและคุณภาพของผลผลิต สายพันธุ์ สท.25 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 4,470 กิโลกรัมต่อไร่ รองมาเป็นสายพันธุ์ สท. 23 สท.26 สท.03 และ สท.18 เท่ากับ 3,980 3,940 3,732 และ 3,570 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ส่วนสายพันธุ์ที่ผู้บริโภคนิยมและมีคะแนนการยอมรับสูง ได้แก่สายพันธุ์ สท.03 และ สท.18 มีคะแนนการยอมรับ 8 คะแนน จากคะแนนเต็ม 10 คะแนน สายพันธุ์สท.03 และ สท.25 เจริญเติบโตเร็ว สามารถขึ้นปกคลุมวัชพืชได้ดี ทำให้ลดต้นทุนการผลิตได้ ดังนั้นจึงคัดเลือกสายพันธุ์ที่ดีเด่นไว้ 6 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์สท.03 สท.10 สท.18 สท.23 สท.25 และ สท.26 สำหรับใช้ในการทดสอบพันธุ์ต่อไป

คำนำ

มันเทศมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Ipomoea batatas* (L.) เป็นพืชอาหารที่มีความสำคัญเป็นอันดับ 7 ของโลก รองมาจาก ข้าวสาลี ข้าว ข้าวโพด มันฝรั่ง ข้าวบาร์เลย์ และมันสำปะหลัง (FAO,1992) เป็นพืชที่ปลูกง่ายปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี สามารถ ปลูกได้ในประเทศเขตร้อนและเขตอบอุ่น ระหว่างละติจูดที่ 40 องศาเหนือถึง 40 องศาใต้ อุณหภูมิที่เหมาะสมระหว่าง 21-30 องศาเซลเซียส มันเทศชอบดินร่วนปนทรายที่มีความเป็นกรด-ด่าง ระหว่าง 5.0 – 6.8 ปลูกได้ทั้งในสภาพพื้นที่ราบลุ่มที่ดอน และที่สูงจากระดับน้ำทะเล 3,000 เมตร (Huaman,1997) ทั่วโลกมีพื้นที่ปลูกประมาณ 55,000 ล้านไร่ ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน เป็นประเทศที่ปลูกมันเทศมากที่สุด ในประเทศไทยสามารถปลูกมันเทศได้ดีทุกภาค แหล่งปลูกที่สำคัญทางภาคเหนือได้แก่ จังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย พิชณโลก พิจิตร และเพชรบูรณ์ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้แก่ จังหวัดกาฬสินธุ์

^{1/} ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย สถาบันวิจัยพืชสวน

^{2/} สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2 จ.พิษณุโลก 65130 โทร.0-5531-1305

^{3/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร จ.พิจิตร 66000 โทร.0-5699-0035

ขอนแก่น นครราชสีมา บุรีรัมย์ เลย สุรินทร์ อุบลราชธานี และอุดรธานี ภาคกลางและภาคตะวันออกได้แก่ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ตราด ระยอง สระแก้ว ราชบุรี นครปฐม สุพรรณบุรี เพชรบุรี และประจวบคีรีขันธ์ ภาคใต้ได้แก่ จังหวัดนครศรีธรรมราช สงขลา สุราษฎร์ธานี พัทลุง และปัตตานี (กรมส่งเสริมการเกษตร ,2549) ในปี 2548 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกมันเทศประมาณ 36,000 ไร่ ผลผลิต 84 ,000 ตัน ผลผลิตส่วนใหญ่ใช้บริโภค ภายในประเทศ โดยใช้ในการประกอบอาหารหลายชนิด ทั้งคาวและหวาน แปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ ส่วนในด้านอุตสาหกรรมใช้แปรรูปเป็นแป้งมันเทศเพื่อทำผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น เส้นหมี่ แอลกอฮอล์ และเอทานอลสำหรับใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนพลังงานน้ำมันจากธรรมชาติที่กำลังจะหมดไป มันเทศเป็นพืชอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง ทั้งแป้ง น้ำตาล วิตามิน แร่ธาตุที่สำคัญหลายชนิด และสารสำคัญที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย เช่น เบต้าแคโรทีน และแอนโทไซยานิน

ถึงแม้มันเทศเป็นพืชที่ปลูกง่ายแต่ในการผลิตยังมีปัญหาได้แก่ แมลงศัตรูเข้าทำลาย โดยเฉพาะด้วงงวงมันเทศ ถ้าระบาดมากผลผลิตเสียหายจนไม่สามารถเก็บผลผลิตได้ ขาดการค้นคว้าวิจัยเพื่อการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ๆในการเพิ่มมูลค่าของผลผลิต มันเทศมีหลายสายพันธุ์ มีเนื้อหลากสีทั้งสีขาว ม่วง เหลือง และส้ม ขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้บริโภค แต่พันธุ์ที่เกษตรกรปลูกในปัจจุบันยังมีคุณภาพไม่เหมาะสมต่อการส่งออก และผลผลิตต่ำ สมควรที่จะพัฒนาพันธุ์ให้หลากหลายเพื่อเป็นทางเลือกให้แก่เกษตรกรและผู้บริโภค ในปี 2536 กรมวิชาการเกษตรได้ออกพันธุ์แนะนำคือ พันธุ์พิจิตร 1 มีลักษณะผิวสีแดง เนื้อสีม่วง ผลผลิตสูงกว่า พันธุ์นิโกรที่เป็นพันธุ์ที่เกษตรกรปลูกเพื่อใช้บริโภค อายุเก็บเกี่ยว 90 วัน ทำให้หลีกเลี่ยงด้วงงวงมันเทศได้ แต่ในการส่งออกพันธุ์ที่ตลาดต่างประเทศต้องการเป็นมันเทศที่มีลักษณะเรียวยาว ผิวสีแดง เนื้อสีเหลือง เนื้อแน่น เหนียว ละเอียด มีเส้นใยน้อย เนื้อไม่ละเอียด และมีรสหวาน (นรินทร์, 2541.) นอกจากนี้ยังมีอีกหลายพันธุ์ทั้งในและต่างประเทศ ที่รวบรวมไว้ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร สถาบันวิจัยพืชสวนจึงได้จัดทำโครงการวิจัยและพัฒนาพืชผักที่ศักยภาพ(มันเทศและสะตอ) ในส่วนของมันเทศเพื่อการบริโภคสด ปี 2549 ได้ทำการปรับปรุงพันธุ์มันเทศเพื่อการบริโภคสด โดยทำการคัดเลือกพันธุ์พ่อและแม่พันธุ์ดีทั้งในและต่างประเทศที่มีลักษณะดี คุณภาพเหมาะสมสำหรับบริโภค จำนวน 16 พันธุ์ ทั้งที่มีเนื้อสีขาว ม่วง เหลือง และส้ม ผสมข้ามพันธุ์จำนวน 64 คู่ผสม นำเมล็ดลูกผสมมาเพาะกล้าและปลูกพันธุ์ลูกผสม คัดเลือกสายพันธุ์ที่เจริญเติบโตดี อายุการเก็บเกี่ยวสั้น ผลผลิตสูง คุณภาพในการบริโภคดี เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคทั้งสี่เนื้อ รสชาติและมีคุณค่าทางอาหารสูง โดยคัดเลือกสายพันธุ์ลูกผสมจำนวน 28 สายพันธุ์ สมควรที่จะเปรียบเทียบพันธุ์ต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. สายพันธุ์มันเทศลูกผสม จำนวน 28 สายพันธุ์ ได้แก่

- | | |
|--------------------------------------|--|
| - สท. 1 (โอกูด x พจ. 166-5) | - สท.15 (สท.3 x พจ. 166-5) |
| - สท. 2 (พจ. 166-5 x โอกูด) | - สท.16 (พจ. 189-257 x ใต้หวัน) |
| - สท.3 (พจ. 226-31 x T101) | - สท.17 (FM37-LINIDOK-3 x พจ. 283-31) |
| - สท. 4 (พจ. 283-31 x PROC.No.65-16) | - สท.18 (พจ. 189-257 x FM37-LINIDOK-3) |
| - สท.5 (พจ. 166-5 x ใต้หวัน) | - สท.19 (สท.3 x โอกูด) |
| - สท. 6 (พจ. 226-24 x ใต้หวัน) | - สท.20 (พจ. 283-31 x พจ. 226-31) |
| - สท.7 (พจ. 226-31 x พจ. 226-24) | - สท.21 (สท.3 x พจ. 290-9) |
| - สท. 8 (พจ. 283-31 x พจ. 290-9) | - สท.22 (พจ. 189-257 x พจ. 226-24) |
| - สท.9 (สท.3 x FM37-LINIDOK-3) | - สท.23 (พจ. 290-9 x พจ. 226-24) |

- | | | |
|-------|--------------------------------|----------------------------------|
| - สท. | 10 (พจ. 189-257 x พจ. 290-9) | - สท.24 (โอกูด x พจ. 290-9) |
| | - สท.11 (สท.3 x PROC.No.65-16) | - สท.25 (สท.3 x พจ. 265-1) |
| - สท. | 12 (พจ. 226-24x พจ. 166-5) | - สท.26 (พจ. 283-31 x พจ. 265-1) |
| | - สท.13 (โอกูด x BB 9505) | - สท.27 (พจ. 226-24 x โอกูด) |
| - สท. | 14 (พจ. 191-19 x พจ. 226-31) | - สท.28 (FM37-LINIDOK-3 x T101) |

2. ปุ๋ยอินทรีย์และเคมี
3. สารเคมีป้องกันกำจัดแมลง
4. อุปกรณ์บันทึกข้อมูล

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 28 สายพันธุ์ๆละ 2 ซ้ำ ขนาดแปลงย่อย 4x6 เมตร ยกร่องสามเหลี่ยม สูงประมาณ 30 เซนติเมตร ห่างกัน 1 เมตร จำนวน 4 ร่อง ระยะปลูก 30 เซนติเมตร ใช้ยอดพันธุ์ 80 ยอดต่อแปลงย่อย ก่อนปลูกนำไปแช่ในสารเคมีคาร์โบซัลแฟนอัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร นาน 5 นาที เพื่อป้องกันกำจัดตัวงวงมันเทศที่จะติดมากับยอดพันธุ์ ทำการดูแลรักษาโดยการให้น้ำตามร่องเดือนละครั้ง ประมาณ 3 ครั้ง ต่อฤดูปลูก พันสารเคมีตามความเหมาะสม ใส่ปุ๋ยเคมีรองพื้นก่อนปลูกอัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ และแบ่งใส่อีกเดือนละครั้งจำนวน 2 ครั้ง อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ต่อครั้ง พร้อมกับตลบเถาทุกเดือน เมื่อมันเทศอายุได้ 4 เดือนจึงเก็บผลผลิต โดยเก็บผลผลิต 2 แถวกลาง พื้นที่ 12 ตารางเมตร คุณภาพในการบริโภคโดยนำมันเทศมาหนึ่งเพื่อทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค

เวลาและสถานที่ดำเนินงาน

- ตุลาคม 2553 ถึง กันยายน 2555 รวม 2 ปี
- สถานที่ดำเนินงาน ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการเปรียบเทียบพันธุ์มันเทศลูกผสมจำนวน 28 สายพันธุ์ ในช่วงปลายฤดูฝน มันเทศทุกสายพันธุ์ เจริญเติบโตดี ให้ผลผลิตแตกต่างกันทางสถิติ มีผลผลิตระหว่าง 716 – 5,020 กิโลกรัมต่อไร่ สายพันธุ์ สท.25 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 5,020 กิโลกรัมต่อไร่ รองมาเป็นสายพันธุ์ สท.23 สท.18 สท.26 และ สท.03 เท่ากับ 4,560 3,680 3,660 และ 3,524 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ สูงกว่าผลผลิตเฉลี่ยของประเทศไทยที่อยู่ระหว่าง 1,500 – 2,500 กิโลกรัมต่อไร่ ขณะที่สายพันธุ์ สท.11 ให้ผลผลิตเฉลี่ยต่ำสุด 716 กิโลกรัมต่อไร่ เนื่องจากอายุเก็บเกี่ยวยาวเมื่อปลูกได้ 4 เดือน มันเทศเริ่มลงหัว ในช่วงฤดูฝนทำการเปรียบเทียบพันธุ์ซ้ำ แต่เกิดอุทกภัยน้ำท่วมภายในศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย ทำให้น้ำท่วมแปลงทดลองไม่สามารถเก็บผลผลิตได้และมีบางสายพันธุ์ที่สูญเสียพันธุ์ไปแล้ว สท.13 และ สท.22 สำหรับปี 2555 ทำการเปรียบเทียบพันธุ์ซ้ำจำนวน 26 สายพันธุ์ ในช่วงปลายฤดูฝน พบว่าทุกสายพันธุ์ เจริญเติบโตดี กำจัดวัชพืชเพียง 1 ครั้ง เมื่ออายุได้ 1 เดือน มันเทศสามารถขึ้นคลุมวัชพืชได้หมด

ด้านผลผลิตแต่ละสายพันธุ์ให้ผลผลิตแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีผลผลิตระหว่าง 1,120 – 4,800 กิโลกรัมต่อไร่ สายพันธุ์ สท.10 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 4,800 กิโลกรัมต่อไร่ รองมาเป็นสายพันธุ์ สท.07 สท.26 สท.03 และ สท.25 เท่ากับ 4,480 4,220 3,920 และ 3,920 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ขณะที่สายพันธุ์ สท.14 ให้ผลผลิตเฉลี่ยต่ำสุด 1,120 กิโลกรัมต่อไร่ ในช่วงฤดูฝนได้ทำการเปรียบเทียบพันธุ์ แต่เกิดปัญหาน้ำท่วมซึ่งในแปลงทดลองทำให้ผลผลิตมันเทศที่กำลังจะเก็บเกี่ยวเน่าเสียหาย และรสชาติของมันเทศเปลี่ยนไป ดังนั้นจึงเก็บเกี่ยวผลผลิตได้เฉพาะในช่วงปลายฤดูฝน เมื่อผลผลิตเฉลี่ย 2 ปี (2554 – 2555) สายพันธุ์ สท.25 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 4,470 กิโลกรัมต่อไร่ รองมาเป็นสายพันธุ์ สท.23 สท.26 สท.03 และ สท.18 เท่ากับ 3,980 3,940 3,732 และ

3,570 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ (ตารางที่ 1) ในด้านลักษณะของหัวมันเทศ มันเทศที่เหมาะสมสำหรับใช้บริโภค มีลักษณะหัวเรียวยาว เนื้ออ่อนนุ่ม ไม่มีเสี้ยน รสหวาน ส่วนสีของเปลือกและเนื้อขึ้นกับความต้องการของผู้บริโภค สายพันธุ์ที่คัดเลือกไว้มีความหลากหลายโดยมีสีผิวเปลือกตั้งแต่สีแดง แดงเข้ม แดงอ่อน ขาว ขาวอมส้ม และขาวอมม่วง ส่วนสีของเนื้อเมื่อสุก นอกจากสีขาว ม่วง เหลือง และส้มแล้ว สายพันธุ์ลูกผสมยังมีสีเนื้อปนกัน เช่น สีเหลืองปนส้ม ม่วงปนเหลือง ขาวอมม่วง ส้มเข้ม และเหลืองเข้ม เป็นต้น ส่วนลักษณะเนื้อมีทั้งเนื้อแน่นแข็ง เนื้อร่วนซุย เนื้ออ่อนนุ่ม และเนื้อค่อนข้างแฉะ และความหวานตั้งแต่ไม่หวาน หวานเล็กน้อยจนถึงหวาน เมื่อรวมความนิยมของผู้บริโภคจากคะแนน 1-10 คะแนน ซึ่งจากการคัดเลือกพันธุ์คัดเลือกเฉพาะที่มีความนิยมมากกว่า 5 คะแนน ทั้ง 28 สายพันธุ์ มีความนิยมระหว่าง 5-8 คะแนน สายพันธุ์ สท.03 และ สท.18 มีคะแนนความนิยมสูงสุด 8 คะแนน

จากการเปรียบเทียบพันธุ์มันเทศทั้ง 2 ปี ได้คัดเลือกสายพันธุ์ที่ดีเด่นไว้ 6 สายพันธุ์ ได้แก่ **สายพันธุ์ สท.03** เป็นลูกผสมระหว่างพันธุ์พจ.226-31 (เนื้อสีเหลือง) กับพันธุ์ T101 (เนื้อสีส้ม)

ลักษณะเด่น ผลผลิตเฉลี่ย 3,732 กิโลกรัมต่อไร่ ผิวเปลือกสีขาวบริเวณหัวที่ติดกับเถา มันเทศมีสีชมพู สีเนื้อเมื่อสุกมีสีเหลืองเข้ม เนื้อเหนียวนุ่ม รสชาติดี ผู้บริโภคนิยมสูง ทนทานต่อด้วงงวงมันเทศได้ดี

สายพันธุ์ สท.10 เป็นลูกผสมระหว่างพันธุ์พจ.187-257 (เนื้อสีม่วง) กับพันธุ์ พจ.290-9 (เนื้อสีม่วง)

ลักษณะเด่น ผลผลิตเฉลี่ย 3,310 กิโลกรัมต่อไร่ และในปี 2555 เป็นสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงสุด 4,800 กิโลกรัมต่อไร่ ผิวเปลือกสีแดงเข้ม สีเนื้อเมื่อสุกมีสีม่วงปนเหลือง เนื้อเหนียวนุ่ม หวานเล็กน้อย

สายพันธุ์ สท.18 เป็นลูกผสมระหว่างพันธุ์พจ.187-257 (เนื้อสีม่วง) กับพันธุ์ FM37-LINIDOK-3 (เนื้อสีเหลือง)

ลักษณะเด่น ผลผลิตเฉลี่ย 2 ปีเท่ากับ 3,570 กิโลกรัมต่อไร่ ผิวเปลือกสีแดง สีเนื้อเมื่อสุกมีสีม่วง รอบๆหัว ส่วนกลางหัวมีสีเหลือง เนื้อเหนียวนุ่ม รสชาติดี ผู้บริโภคนิยมสูง

สายพันธุ์ สท.23 เป็นลูกผสมระหว่างพันธุ์พจ.290-9 (เนื้อสีม่วง) กับพันธุ์ พจ.226-24 (เนื้อสีส้ม)

ลักษณะเด่น ผลผลิตเฉลี่ย 2 ปีเท่ากับ 3,980 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตสม่ำเสมอทั้ง 2 ปี คือ 4,560 และ 3,400 กิโลกรัมต่อไร่ ผิวเปลือกสีแดงเข้มอมชมพู สีเนื้อเมื่อสุกมีสีเหลืองปนม่วง เนื้อเหนียวอ่อนนุ่ม หวานเล็กน้อย ทนทานต่อการทำลายของด้วงงวงมันเทศดีกว่าสายพันธุ์อื่นๆ

สายพันธุ์ สท.25 เป็นลูกผสมระหว่างพันธุ์สท.3 (เนื้อสีม่วง) กับพันธุ์ พจ.265-1 (เนื้อสีเหลือง)

ลักษณะเด่น ผลผลิตเฉลี่ย 2 ปีเท่ากับ 4,470 กิโลกรัมต่อไร่ เป็นสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงสุดและสม่ำเสมอ โดยมีผลผลิต 5,020 และ 3,920 กิโลกรัมต่อไร่ ผลตก หัวใหญ่ ผิวเปลือกสีแดงเข้ม สีเนื้อเมื่อสุกมีสีม่วง รอบๆหัว ส่วนกลางหัวมีสีเหลือง เนื้อเหนียวนุ่ม รสหวาน เจริญเติบโตเร็ว คลุมวัชพืชได้

สายพันธุ์ สท.26 เป็นลูกผสมระหว่างพันธุ์พจ.283-31 (เนื้อสีส้ม) กับพันธุ์ พจ.265-1 (เนื้อสีเหลือง)

ลักษณะเด่น ผลผลิตเฉลี่ย 2 ปีเท่ากับ 3,940 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตสูงสม่ำเสมอ ใบสีเขียวอ่อน ผิวเปลือกสีแดง สีเนื้อเมื่อสุกมีสีเหลืองอ่อน เนื้อเหนียวนุ่ม รสหวาน

ตารางที่ 1 แสดงผลผลิตมันเทศบริโภคสด (กิโลกรัมต่อไร่) จากการเปรียบเทียบพันธุ์ปี 2554-2555

ที่	สายพันธุ์	ผลผลิต 2554 (กิโลกรัมต่อไร่)	ผลผลิต 2555 (กิโลกรัมต่อไร่)	เฉลี่ย 2 ปี
1	สท.01	2,948 ^b	2,540 ^{bc}	2,744
2	สท.02	2,672 ^b	2,120 ^{bc}	2,396
3	สท.03	3,524 ^{ab}	3,940 ^{ab}	3,732
4	สท.04	2,568 ^b	2,360 ^{bc}	2,464
5	สท.05	2,340 ^b	3,660 ^{ab}	3,000

6	สท.06	3,104 ^b	2,480 ^{bc}	2,792
7	สท.07	1,440 ^c	4,480 ^a	2,810
8	สท.08	1,776 ^{bc}	2,800 ^b	2,288
9	สท.09	1,280 ^c	1,900 ^{bc}	1,590
10	สท.10	1,820 ^{bc}	4,800 ^a	3,310
11	สท.11	716 ^c	2,080 ^{bc}	1,398
12	สท.12	1,180 ^c	3,520 ^{ab}	2,350
13	สท.13	2,284 ^{bc}	-	2,284
14	สท.14	1,188 ^c	1,120 ^c	1,154
15	สท.15	2,524 ^b	3,040 ^b	2,782
16	สท.16	2,976 ^b	2,080 ^{bc}	2,528
17	สท.17	3,264 ^b	2,900 ^b	3,082
18	สท.18	3,680 ^{ab}	3,460 ^{ab}	3,570
19	สท.19	3,056 ^b	3,200 ^b	3,128
20	สท.20	3,380 ^b	2,160 ^{bc}	2,770
21	สท.21	1,472 ^c	1,260 ^c	1,366
22	สท.22	2,240 ^{bc}	-	2,240
23	สท.23	4,560 ^a	3,400 ^{ab}	3,980
24	สท.24	2,240 ^{bc}	2,000 ^{bc}	2,120
25	สท.25	5,020 ^a	3,920 ^{ab}	4,470
26	สท.26	3,660 ^{ab}	4,220 ^a	3,940
27	สท.27	2,800 ^b	2,520 ^{bc}	2,660
28	สท.28	3,050 ^b	2,980 ^b	3,015
CV (%)		38	32	

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 2 แสดงลักษณะและคุณภาพของมันเทศสุกสายพันธุ์ต่างๆ

สายพันธุ์	สีผิวเปลือก	สีเนื้อสุก	คุณภาพในการบริโภค (การชิม)	คะแนนความนิยม (เต็ม 10 คะแนน)
สท.01	แดง	ส้มเข้ม	เนื้ออ่อนนุ่ม ค่อนข้างแฉะ รสหวาน	6
สท.02	แดง	ส้มเหลือง	เนื้ออ่อนนุ่ม ไม่หวาน	7
สท.03	ขาว	เหลืองเข้ม	เนื้อเหนียวนุ่ม หวาน	8
สท.04	แดง	เหลืองปนม่วง	เนื้อเหนียวนุ่ม	7
สท.05	แดงเข้ม	เหลืองปนส้ม	เนื้อเหนียวนุ่ม หวานเล็กน้อย	7
สท.06	แดง	เหลืองส้ม	เนื้อเหนียวอ่อนนุ่ม หวาน	7
สท.07	แดงอ่อน	เหลือง	เนื้อร่วนซุย ไม่หวาน	6
สท.08	แดง	เหลืองม่วงแทรก	เนื้ออ่อนนุ่ม ไม่หวาน	6

สท.09	แดงเข้ม	ม่วงปนขาว	เนื้อแข็ง ร่วนซุย ไม่หวาน	6
สท.10	แดงเข้ม	ม่วงปนเหลือง	เนื้อเหนียวนุ่ม หวานเล็กน้อย	6
สท.11	แดง	ขาว	เนื้อแน่นแข็ง ไม่หวาน	5
สท.12	ขาว	เหลืองอ่อน	เนื้อเหนียวนุ่ม หวาน	7
สท.13	แดง	เหลือง	เนื้อเหนียวนุ่ม หวานเล็กน้อย	7
สท.14	ขาว	ขาวอมม่วง	เนื้อแข็ง ร่วนซุย ไม่หวาน	6
สท.15	แดง	ม่วงปนเหลือง	เนื้อแน่นแข็ง ไม่หวาน	5
สท.16	ขาว	ม่วง	เนื้อเหนียวนุ่ม ร่วนซุย หวานเล็กน้อย	6
สท.17	แดง	เหลืองเข้ม	เนื้อเหนียวนุ่ม หวาน	7
สท.18	แดง	ม่วงปนเหลือง	เนื้อเหนียวนุ่ม หวาน	8
สท.19	ขาว	เหลืองอ่อน	เนื้อแข็ง ร่วนซุย ไม่หวาน	5
สท.20	ขาวอมส้ม	เหลืองอมส้ม	เนื้ออ่อนนุ่ม หวาน	7
สท.21	ขาวอมม่วง	ขาวปนม่วง	เนื้อแน่นแข็ง ไม่หวาน	5
สท.22	แดง	เหลืองปนม่วง	เนื้อเหนียวนุ่ม มีเส้นใยมาก ไม่หวาน	6
สท.23	แดงเข้ม	เหลืองปนม่วง	เนื้ออ่อนเหนียวนุ่ม หวานเล็กน้อย	6.5
สท.24	แดงเข้ม	ม่วงปนขาว	เนื้อร่วนซุย ไม่หวาน	6
สท.25	แดงเข้ม	ม่วงเหลือง	เนื้อเหนียวนุ่ม หวาน	7
สท.26	แดง	เหลืองอ่อน	เนื้อเหนียวนุ่ม หวาน	7
สท.27	แดง	เหลือง	เนื้อเหนียวแข็ง หวาน	7
สท.28	แดง	เหลือง	เนื้ออ่อนนุ่ม หวานเล็กน้อย	7

สรุปผลการทดลอง

จากการเปรียบเทียบพันธุ์มันเทศลูกผสมจำนวน 28 สายพันธุ์ ในปี 2554 - 2555 รวม 2 ปี ทั้งผลผลิต คุณภาพในการบริโภค การเจริญเติบโตและความทนทานต่อด้วงวงมันเทศ คัดเลือกสายพันธุ์ที่ดีเด่นไว้ 6 สายพันธุ์ คือ สายพันธุ์ สท.03 สท.10 สท.18 สท.23 สท.25 และ สท.26 เพื่อจะได้นำสายพันธุ์ดังกล่าวไปปลูกเพื่อ ทดสอบพันธุ์ต่อไป

การเปรียบเทียบพันธุ์มันเทศญี่ปุ่น
Yield Trial of Japanese Sweet Potato

อำนวยการ อรรถสิทธิ์ รุ่งเรือง ณรงค์ แดงเปี่ยม
ทิพย์ศรีคุณิ สิทธินาม สุภาวดี สมภาค

คำสำคัญ (Key words)

มันเทศ, การเปรียบเทียบพันธุ์

บทคัดย่อ

การปลูกเปรียบเทียบพันธุ์มันเทศญี่ปุ่น 9 พันธุ์ร่วมกับพันธุ์ไชนคร (พันธุ์การค้า) วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ ปลูกทดสอบ 2 ฤดู ได้แก่ ฤดูฝน (2554) และ ฤดูแล้ง (2555) ที่ พิจิตร กาญจนบุรี และศรีสะเกษ พบว่า มันเทศทั้งหมดมีแนวโน้มให้ผลผลิตในฤดูแล้งดีกว่าฤดูฝน อ่อนแอต่อด้วง งวงมันเทศจึงมีผลผลิตรวมและผลผลิตตลาดต่ำหากเกิดการระบาด มันเทศญี่ปุ่นส่วนใหญ่ให้ผลผลิตต่ำ แต่มีความหวานของมันเทศหนึ่งเมื่อเก็บเกี่ยวดีกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ โดยมันเทศญี่ปุ่นที่ให้ผลผลิตดีหรือค่อนข้างดีได้แก่ JPY 0710 แสดงแนวโน้มปลูกและให้ผลผลิตดีได้ทุกสภาพแวดล้อม ให้น้ำหนักรวมและน้ำหนักตลาดระหว่าง 1,595.76-2,237.04 และ 386.27-1,555.56 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ความหวานของมันหนึ่ง 10.56-12.76 °Brix ขณะที่ JPY 1101 ปลูกและให้ผลผลิตดีได้ทุกสภาพแวดล้อม แต่อาจให้ผลผลิตต่ำเมื่อปลูกในฤดูฝนบางสถานที่ ให้น้ำหนักผลผลิตรวมและผลผลิตตลาดระหว่าง 1,284.89-2,238.86 และ 618.67-1,466.67 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ความหวานของมันหนึ่ง 10.33-12.80 °Brix ส่วน JPY 1301 ปลูกและให้ผลผลิตดีในฤดูแล้งที่กาญจนบุรีและศรีสะเกษ ให้ผลผลิตรวมและผลผลิตตลาดระหว่าง 1,550.62-2,167.21 และ 1,035.90-1,674.17 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ความหวานของมันหนึ่ง 11.42-12.11 °Brix แต่เนื่องจากมันเทศญี่ปุ่นแสดงอาการคล้ายติดเชื้อไวรัส จึงต้องตรวจสอบมันเทศเหล่านี้ให้มั่นใจว่าปลอดการติดเชื้อไวรัส ก่อนนำไปทดสอบในแปลงเกษตรกรและเผยแพร่ต่อไป

Abstract

บทนำ

มันเทศเป็นพืชอาหารที่มีความสำคัญเป็นอันดับ 7 ของโลก รองจากข้าวสาลี ข้าว ข้าวโพด มันฝรั่ง ข้าวบาร์เลย์ และมันสำปะหลัง (ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ,2554) ในปี พ.ศ.2554 มีพื้นที่การเก็บเกี่ยวทั่วโลกประมาณ 49.71 ล้านไร่ ผลผลิตรวม 104.23 ล้านตัน และผลผลิตเฉลี่ย 2,097.47 กิโลกรัมต่อไร่ ประเทศจีนเป็นผู้ปลูกและผลิตมันเทศมากที่สุดในโลก มีพื้นที่เก็บเกี่ยว 22.96 ล้านไร่ ผลผลิตรวม 75.57 ล้านตัน รองลงมาได้แก่ประเทศไนจีเรียและแทนซาเนีย ในกลุ่มอาเซียนประเทศที่มีพื้นที่การเก็บเกี่ยวและให้ผลผลิตมาก

ที่สุดสามอันดับแรก ได้แก่ อินโดนีเซีย เวียดนาม และฟิลิปปินส์ สำหรับประเทศไทยไม่ติดอันดับเป็นแหล่งการผลิตมันเทศที่สำคัญของโลก ส่วนประเทศญี่ปุ่นมีพื้นที่การเก็บเกี่ยว 0.25 ล้านไร่ และผลผลิต 0.89 ล้านตัน ติดอันดับที่ 25 เมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่เก็บเกี่ยว (FAO, 2013)

คุณค่าทางโภชนาการของหัวมันเทศ พบว่า อุดมไปด้วยคาร์โบไฮเดรตและวิตามิน A ขณะที่ใบอุดมไปด้วยโปรตีน จัดเป็นพืชที่ให้พลังงานจากการบริโภคต่อพื้นที่และต่อวันมากกว่าข้าวสาลี ข้าว และมันสำปะหลัง จึงมีการใช้ประโยชน์จากมันเทศในรูปแบบต่างๆ เช่น การบริโภคหัวและใบ และการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น อาหารสัตว์ แป้ง วุ้นเส้น สีธรรมชาติ ลูกกวาด และแอลกอฮอล์ เป็นต้น (Lebot, 2009) ในแอฟริกาและเอเชียบางประเทศนิยมบริโภคใบและยอดอ่อนมันเทศเหมือนพืชผักทั่วไป

การนำเข้ามันเทศมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในปี 2554 มีการนำเข้ามันเทศมากถึง 10,541.93 ตัน มีมูลค่ามากถึง 168.90 ล้านบาท โดยเกือบทั้งหมดนำเข้าจากประเทศลาว (95.37%) ส่วนการนำเข้าจากประเทศญี่ปุ่นมีประมาณ 7.56 ตัน และมีราคาเฉลี่ยสูงมากถึง 327.81 บาทต่อกิโลกรัม (กรมศุลกากร 2556) มันเทศที่มีคุณภาพสูงซึ่งส่วนใหญ่รู้จักกันในนามมันเทศญี่ปุ่นมีตลาดเฉพาะกลุ่ม (Niche Market) ที่มีความต้องการมันเทศที่มีรสหวาน เนื้อละเอียด อร่อย ทำให้มันเทศเหล่านี้มีราคาสูงตั้งแต่ 80-1,200 บาทต่อกิโลกรัม แตกต่างกันไปตามคุณภาพและแหล่งผลิต แต่ส่วนใหญ่มีราคาประมาณ 100 บาทต่อกิโลกรัม การนำเข้ามันเทศญี่ปุ่นนอกจากการนำเข้าจากประเทศญี่ปุ่นโดยตรงแล้ว มีการนำเข้ามาจากแหล่งผลิตอื่น เช่น เวียดนาม และมาเลเซีย เป็นต้น

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตรได้รวบรวมพันธุ์มันเทศคุณภาพสูงจากเมืองสีกุงะ โอซาก้า มียาซากิ ชิเบะ และโยโกฮาม่าของประเทศญี่ปุ่น จึงควรรนำมันเทศญี่ปุ่นเหล่านี้มีปลูกเปรียบเทียบกับพันธุ์พื้นเมือง เพื่อคัดเลือกพันธุ์มันเทศญี่ปุ่นที่เหมาะสมสำหรับการปลูกในประเทศไทย และใช้เป็นฐานในการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป

ระเบียบวิธีการวิจัย

อุปกรณ์

- วัสดุและอุปกรณ์

1. พันธุ์มันเทศญี่ปุ่นจำนวน 9 สายพันธุ์ ได้แก่ JPY0101, JPY0601, JPY0710, JPY0719, JPY0901, JPY1101, JPY1301, JPY1801 และ JPY2301 พันธุ์เปรียบเทียบ ได้แก่ มันไซนคร
2. วัสดุทางการเกษตร เช่น ปุ๋ย สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช เป็นต้น
3. อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ ได้แก่ เครื่องวัดความหวานแบบกล้องส่อง Brix Refractometer)

- วิธีการ

1. วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ และปลูกทดสอบ 2 ฤดูปลูก (ฝนและแล้ง) ระหว่างปี 2554 และ 2555 สิ่งทดลองได้แก่มันเทศญี่ปุ่น 9 พันธุ์ร่วมกับพันธุ์เปรียบเทียบ 1 พันธุ์ตั้งกล้าข้างต้น ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตรและกาญจนบุรี
2. เตรียมแปลงย่อยขนาด 4.00 x 6.00 ตารางเมตร โดยยกร่องปลูกเป็นแถวยาว 4 แถว แต่ละแถวห่างกัน 1 เมตร ภายในแถวเตรียมหลุมปลูกระยะห่างระหว่างหลุม 0.30 เมตร ดังนั้นในแต่ละแถวจะมีจำนวนหลุมปลูก 20 หลุม ร่องกันหลุมด้วยปุ๋ยคอกอัตรา 2,000 กิโลกรัม/ไร่ (375 กรัมต่อหลุม)

3. เตรียมยอดมันเทศสำหรับปลูก โดยตัดยอดมันเทศยาวประมาณ 30 เซนติเมตร จำนวนพันธุ์ละ 80 ยอดต่อแปลงย่อย แซ่ยอดมันเทศด้วยสารฟิโพรนิล อัตรา 30 มิลลิกรัม/น้ำ 20 ลิตรนาน 5 นาที เพื่อป้องกันกำจัดด้วงงวงมันเทศ จากนั้นปมให้ยอดมันเทศในที่ร่มให้เกิดราก 1-2 วัน แล้วจึงนำออกปลูก จำนวน 1 ยอดต่อหลุม
4. การดูแลรักษา น้ำอย่างสม่ำเสมอด้วยสายยางรดน้ำหรือสปริงเกอร์ในระยะ 1 เดือนแรก เมื่อต้นเจริญเติบโตเต็มแปลง งดให้น้ำจนต้นมันเทศแสดงอาการเหี่ยวจากนั้นให้น้ำเพียงเล็กน้อยสลับกัน นาน 2 สัปดาห์ (ประมาณสัปดาห์ที่ 4 และ 5 หลังปลูก) จากนั้นให้น้ำตามปกติ ตลบเถามันเทศ พร้อมให้ปุ๋ยสูตร 8-24-24 อัตรา 25 กิโลกรัม/ไร่ (4.69 กรัมต่อหลุม) เดือนละครั้ง เมื่ออายุ ประมาณ 30 60 และ 90 วัน ดูแลรักษาและป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามความเหมาะสม

การบันทึกข้อมูล

1. การเจริญเติบโต ได้แก่ ความยาวเถาเมื่ออายุ 30 60 และ 90 วันหลังปลูก
2. ผลผลิต ได้แก่ จำนวนและน้ำหนักผลผลิตทั้งหมด ผลผลิตที่ถูกแมลงทำลาย ผลผลิตตามขนาด ได้แก่ ขนาดใหญ่ (L) เส้นผ่าศูนย์กลางหัว > 5 เซนติเมตร ขนาดกลาง (M) เส้นผ่าศูนย์กลาง 2-5 เซนติเมตร และขนาดเล็ก (S) เส้นผ่าศูนย์กลาง < 2 เซนติเมตร โดยเก็บเกี่ยวเฉพาะเถากลาง 2 เถา โดยเว้นเถาริม ต้นด้านหัวและท้ายของแปลง จำนวนต้นเก็บเกี่ยวทั้งหมด 36 ต้นต่อแปลงย่อย (พื้นที่เก็บเกี่ยว 10.8 ตารางเมตร) เมื่ออายุ 120 วันหลังปลูก
3. ลักษณะคุณภาพของผลผลิต ได้แก่ ความหวานด้วยเครื่องวัดความหวานแบบพกพา

เวลาและสถานที่ดำเนินงาน

เวลา ต.ค. 2553 –ก.ย. 2555

สถานที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร และกาญจนบุรี

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การปลูกทดสอบมันเทศญี่ปุ่นซึ่งรวบรวมจากแหล่งต่างๆจำนวน 9 พันธุ์เปรียบเทียบกับพันธุ์ ไชนคร (พันธุ์การค้า) 2 ถู ได้แก่ ถูฝน (2554) และถูล้าง (2555) ที่ พิจิตร กาญจนบุรี และศรีสะเกษ พบว่า มันเทศที่ปลูกทดสอบในฤดูฝนเกิดความเสียหายและไม่สามารถเก็บบันทึกข้อมูลได้เมื่อปลูกที่พิจิตร ส่วนที่เหลืออีกสองแห่งเก็บเกี่ยวผลผลิตและบันทึกลักษณะอื่นๆได้บางลักษณะ หรือไม่สามารถบันทึกข้อมูลได้บางพันธุ์ เนื่องจากในปี 2554 เกิดปัญหาผ่นตกหนักและหรือน้ำท่วมระหว่างการปลูกทดสอบ ส่วนการทดสอบในถูล้าง พบว่า พันธุ์มันเทศที่ปลูกทดสอบมีลักษณะส่วนใหญ่ที่ศึกษาแตกต่างกัน การทดสอบ Homogeneity of variances ของสถานที่ปลูกทดสอบ ด้วยวิธี Bartlett's test (Gomez and Gomez, 1984) แสดงความแตกต่างกัน จึงไม่น่าวิเคราะห์ร่วมกัน มีผลการทดลองที่แยกวิเคราะห์แต่ละสถานที่และฤดูปลูกดังนี้

การทดสอบในฤดูฝน ปี พ.ศ. 2554

ผลผลิตรวมและผลผลิตตลาดของมันเทศ

ผลผลิตรวม พบว่า จำนวนและน้ำหนักผลผลิตรวมเมื่อปลูกที่กาญจนบุรีไม่แสดงความแตกต่างกัน มันเทศญี่ปุ่น JPY 1101 JPY 1301 และ JPY 0710 มีจำนวนผลผลิต 24,839.51 23,061.73 และ 21,037.04 หัวต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งเป็นจำนวนที่สูงที่สุดสามลำดับแรกของพันธุ์ที่ปลูกทดสอบมากกว่า พันธุ์ไชนครที่มีจำนวน 20,246.91 หัวต่อไร่ ส่วนพันธุ์ญี่ปุ่นอื่นๆที่เหลือมีจำนวนหัวน้อยกว่าพันธุ์ไชนคร น้ำหนักผลผลิต พบว่า มันเทศญี่ปุ่น JPY 1101 มีน้ำหนักผลผลิตสูงสุด 2,146.12 กิโลกรัมต่อไร่มากกว่าพันธุ์ไชนครที่มีน้ำหนักผลผลิตรองลงมา 2,121 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนพันธุ์ JPY 0710 และ JPY 1301 ให้น้ำหนัก 1,664.35 และ 1,497.98 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ผลผลิตรวมของมันเทศ 10 พันธุ์ ซึ่งปลูกทดสอบในฤดูฝน ปี 2554

พันธุ์	จำนวนผลผลิตรวม (หัว/ไร่)		น้ำหนักผลผลิตรวม (ก.ก./ไร่)	
	กาญจนบุรี	ศรีสะเกษ	กาญจนบุรี	ศรีสะเกษ
JPY 0101	13,777.78	6,765.43	688.05	548.30 b
JPY 0601	14,716.05	16,345.68	1,032.20	1,456.79 ab
JPY 0710	21,037.04	16,888.89	1,664.35	1,802.47 a
JPY 0719	18,864.20	11,901.23	1,454.22	1,076.54 ab
JPY 0901	17,234.57	7,324.07	813.14	768.23 ab
JPY 1101	24,839.51	8,740.74	2,146.12	582.72 b
JPY 1301	23,061.73	13,037.04	1,497.98	1,041.98 ab
JPY 1801	17,679.01	No data	976.10	No data
JPY 2301	17,382.72	9,283.95	1,154.32	676.54 b
มันไซนคร	20,246.91	6,666.67	2,121.68	597.53 b
%CV	27.42	51.71	44.70	58.64

สัญลักษณ์ a, b แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติด้วยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

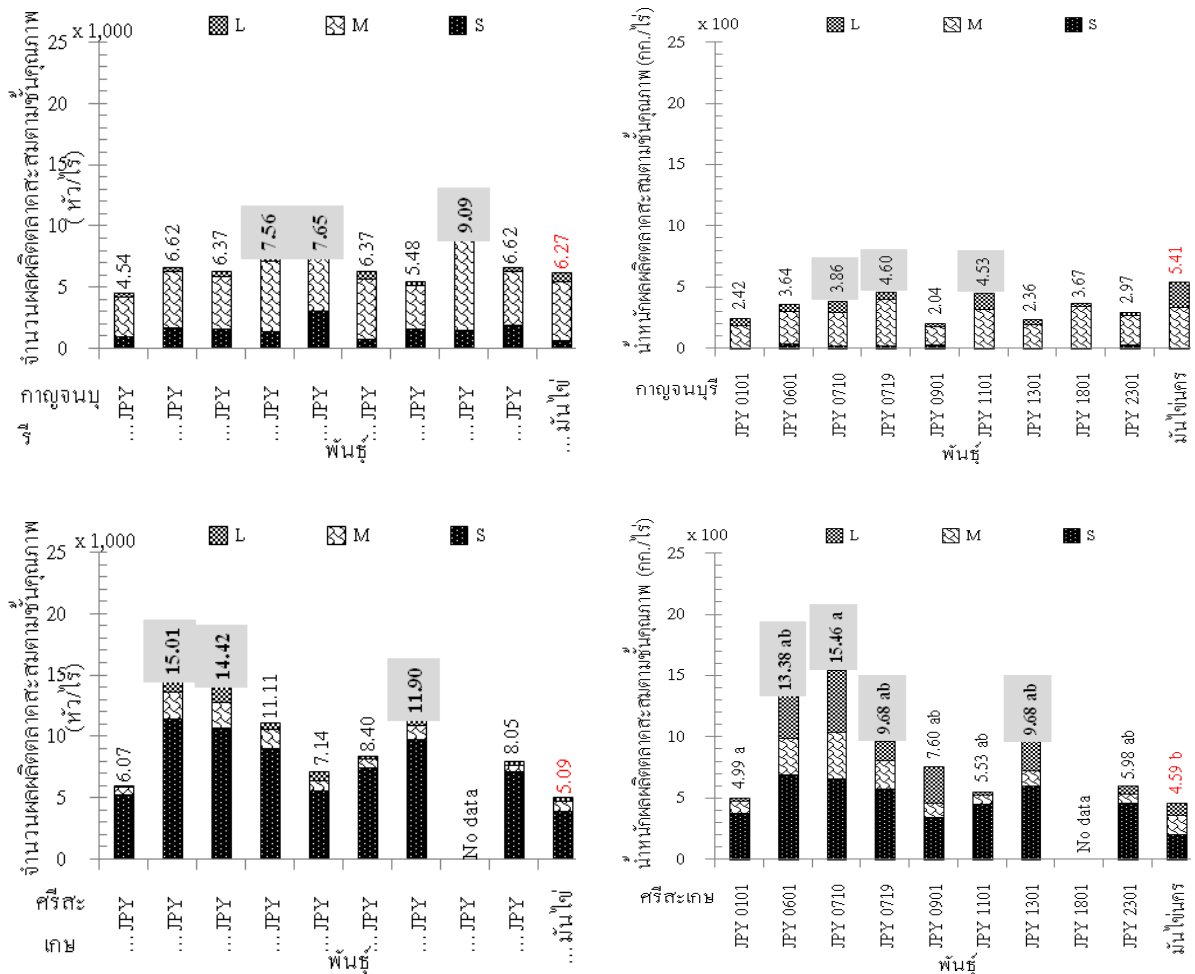
การปลูกที่ศรีสะเกษ พบว่า มันเทศ JPY 1801 ไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ระหว่างการทดลอง จึงไม่นำมารวมวิเคราะห์สถิติ มันเทศทั้ง 9 พันธุ์ที่เหลือมีจำนวนผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่มีน้ำหนักผลผลิตแตกต่างกัน มันเทศญี่ปุ่น JPY 0710 JPY 0610 และ JPY 1301 มีจำนวนผลผลิต 16,888.89 16,345.68 และ 13,037.04 หัวต่อไร่ ตามลำดับมากกว่าพันธุ์ไซนครที่มีจำนวนหัวทั้งหมด 6,666.67 หัวต่อไร่ มันเทศญี่ปุ่น JPY 0710 JPY 0610 JPY 0719 และ JPY 1301 ให้น้ำหนักผลผลิต 1,802.47 1,456.79 1,076.54 และ 1,041.98 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ขณะที่พันธุ์ไซนครให้น้ำหนักเพียง 597.53 กิโลกรัมต่อไร่ มันเทศญี่ปุ่น JPY 0710 ให้น้ำหนักผลผลิตสูงที่สุดและแตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์ไซนคร (ตารางที่ 1)

ส่วนลักษณะจำนวนและน้ำหนักผลผลิตตลาดเมื่อปลูกที่กาญจนบุรี พบว่า ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมันเทศญี่ปุ่น JPY 1801 JPY 0901 และ JPY 0719 มีจำนวนผลผลิตตลาด 9,086.42 7,654.32 และ 7,555.56 หัวต่อไร่ตามลำดับมากกว่าพันธุ์ไซนครซึ่งมีจำนวน 6,271.61 หัวต่อไร่ จำนวนผลผลิตตลาดของมันเทศญี่ปุ่นส่วนใหญ่มีขนาดกลาง (M) และขนาดเล็ก (S) ขณะที่ผลผลิตตลาดส่วนใหญ่ของ พันธุ์ไซนครมีขนาดใหญ่ (L) และขนาดกลาง มันเทศญี่ปุ่นทั้งหมดมีน้ำหนักผลผลิตตลาดน้อยกว่าพันธุ์ ไซนครที่ให้น้ำหนักผลผลิต 540.84 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักผลผลิตตลาดเกือบทั้งหมดมีขนาดใหญ่และขนาดกลาง ส่วนมันเทศญี่ปุ่นที่ให้น้ำหนักผลผลิตดีเมื่อเปรียบเทียบกับในกลุ่ม ได้แก่ JPY 0719 JPY 1101 และ JPY 0710 ให้น้ำหนักผลผลิต 460.15 453.43 และ 386.27 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ น้ำหนักผลผลิตส่วนใหญ่เกิดจากมันเทศที่มีขนาดกลาง (ภาพที่ 1)

มันเทศญี่ปุ่นทุกพันธุ์มีจำนวนผลผลิตตลาดเมื่อปลูกที่ศรีสะเกษมากกว่าพันธุ์ไซนคร แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ผลผลิตส่วนใหญ่มีขนาดเล็ก มันเทศญี่ปุ่น JPY 0601 JPY 0710 และ JPY 1301 มีจำนวนผลผลิต 15,012.35 14,419.75 และ 11,901.23 หัวต่อไร่ แต่น้ำหนักผลผลิตตลาดแสดงความแตกต่างกันทางสถิติ มันเทศญี่ปุ่น JPY 0710 JPY 0610 JPY 0719 และ JPY 1301 ให้น้ำหนักผลผลิต 1,545.68 1,338.27 967.90 และ 967.90 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ขณะที่พันธุ์ไซนครให้น้ำหนักเพียง 459.26 กิโลกรัมต่อไร่ มันเทศญี่ปุ่น JPY 0710 ให้น้ำหนักผลผลิตสูงที่สุดและแตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์ไซนคร สอดคล้องกับน้ำหนักผลผลิตทั้งหมด (ภาพที่ 1)

ลักษณะของผลผลิตมันเทศทั้งหมดมีผิวสีม่วงแดงและมีเนื้อสีเหลือง (ภาพที่ 2) มีความหวานของมันเทศนี้เมื่อปลูกทดสอบที่กาญจนบุรีและศรีสะเกษมีความแตกต่างกัน การปลูกที่กาญจนบุรี พบว่า มันเทศญี่ปุ่น JPY

1301 มีความหวานมากที่สุด 14.00 °Brix มากกว่าและแตกต่างทางสถิติจากพันธุ์ไชนครที่มีความหวาน 12.67 °Brix แต่ไม่แตกต่างจากพันธุ์ JPY 0901 และ JPY 0719 ที่มีความหวาน 13.22 และ 13.11 °Brix ตามลำดับ และทั้งสองพันธุ์นี้มีความหวานไม่แตกต่างจากพันธุ์ไชนครด้วยเช่นกัน ส่วนการปลูกที่ศรีสะเกษ พบว่า มันทะอู๋ญี่ปุ่น JPY 1101 มีความหวานมากที่สุด 12.44 °Brix มากกว่าแต่ไม่แตกต่างทางสถิติจากพันธุ์ไชนครที่มีความหวาน 10.78 °Brix และไม่แตกต่างจากมันทะอู๋ญี่ปุ่นพันธุ์อื่นๆ ยกเว้น JPY 0710 ที่มีความหวานน้อยที่สุด 10.56 °Brix (ตารางที่ 2)



ชั้นคุณภาพ L = เส้นผ่าศูนย์กลางหัวมากกว่า 5 ซม. M = เส้นผ่าศูนย์กลางหัว 2-5 ซม. และ S = เส้นผ่าศูนย์กลางหัวน้อยกว่า 2 ซม. สัญลักษณ์ a, b แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติด้วยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ภาพที่ 1 ผลผลิตตลาดแบ่งตามชั้นคุณภาพสะสมของมันทะอู๋ 10 พันธุ์ ซึ่งปลูกทดสอบในฤดูฝน ปี 2554

ตารางที่ 2 ความหวานของมันทะอู๋หนึ่ง (°Brix) 10 พันธุ์ ซึ่งปลูกทดสอบในฤดูฝน ปี 2554

พันธุ์	กาญจนบุรี	ศรีสะเกษ
JPY 0101	12.00 de	11.00 ab
JPY 0601	12.56 bcd	11.67 ab
JPY 0710	11.33 e	10.56 b
JPY 0719	13.22 ab	12.33 ab
JPY 0901	13.11 abc	12.11 ab
JPY 1101	12.89 bcd	12.44 a

JPY 1301	14.00 a	11.67 ab
JPY 1801	12.22 cde	No data
JPY 2301	12.78 bcd	12.11 ab
มันไชนคร	12.67 bcd	10.78 ab
%CV	3.90	7.85

สัญลักษณ์ a, b, c, d และ e แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติด้วยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%



JPY 0101



JPY 0601



JPY 0710



JPY 0719



JPY 0901



JPY 1101



JPY 1301



JPY 1801



JPY 2301



มันไชนนคร

ลักษณะมันเทศเรียงจากซ้ายไปขวาในแต่ละภาพ คือ หัวสด หัวนึ่ง สีเนื้อสด และสีเนื้อเมื่อนึ่ง

ภาพที่ 2 ลักษณะของมันเทศ 10 พันธุ์

ความยาวเถาของมันเทศหลังปลูก 30 60 และ 90 วัน พบว่า มันเทศที่ปลูกทดสอบแสดงความแตกต่างกันเมื่อมีอายุ 30 และ 60 วันหลังปลูกเมื่อปลูกที่กาญจนบุรี มันเทศญี่ปุ่นมีความยาวเถาน้อยกว่าทางสถิติจากมันไชนนครที่มีความยาวเถามากที่สุด ยกเว้น JPY 0710 ที่มีความยาวน้อยกว่าแต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนการปลูกที่ศรีสะเกษพบความแตกต่างกันของเถาเมื่ออายุ 30 วันหลังปลูก มันเทศญี่ปุ่นมีความยาวน้อยกว่ามันไชนนคร มันเทศญี่ปุ่น JPY 0101 JPY 0719 JPY1301 และ JPY 2301 เท่านั้นที่มีความยาวน้อยกว่าแต่ไม่แตกต่างทางสถิติจากพันธุ์ไชนนคร สำหรับ ความยาวเถาที่อายุอื่น พบว่า มีความยาวเถาไม่แตกต่างกันมันไชนนครยังคงมีความยาวเถามากที่สุด ยกเว้น ยกเว้นมันเทศญี่ปุ่น JPY 0710 และ JPY 0101 ซึ่งมีอายุ 90 วันหลังปลูกที่กาญจนบุรี (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ความยาวของเถามันเทศ 10 พันธุ์ ซึ่งปลูกทดสอบในฤดูฝน ปี 2554

พันธุ์	กาญจนบุรี			ศรีสะเกษ		
	30	60	90	30	60	90
JPY 0101	29.44 bcd	132.28 bc	269.17	90.73 ab	146.07	201.87
JPY 0601	30.89 bcd	121.83 bc	242.61	67.07 b	118.93	182.20
JPY 0710	41.44 b	168.28 ab	296.00	71.93 b	125.40	200.93
JPY 0719	30.39 bcd	125.50 bc	256.00	85.00 ab	133.93	211.53
JPY 0901	23.06 d	98.61 c	224.67	63.40 b	105.47	182.47
JPY 1101	28.11 cd	133.00 bc	239.28	64.60 b	127.07	213.13
JPY 1301	26.97 cd	133.00 bc	235.17	85.67 ab	116.07	225.67
JPY 1801	30.11 bcd	120.17 bc	217.94	No data	No data	No data
JPY 2301	36.28 bc	126.67 bc	244.39	90.27 ab	141.33	211.13
มันไชนนคร	59.06 a	201.00 a	257.88	105.93 a	152.73	227.13
%CV	19.26	19.6	15.93	18.6	20.35	14.45

สัญลักษณ์ a, b, c และ d แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติด้วยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การทดสอบในฤดูแล้ง ปี พ.ศ. 2555

ผลผลิตรวมและผลผลิตตลาดของมันเทศ

ผลผลิตรวม พบว่า จำนวนและน้ำหนักผลผลิตรวมเมื่อปลูกทดสอบทุกสถานที่แสดงความแตกต่างกัน มันเทศญี่ปุ่น JPY 0710 มีจำนวนผลผลิตมากที่สุด 18,864.20 หัวต่อไร่เมื่อปลูกที่พิจิตร แตกต่างทางสถิติจากพันธุ์ไชนนครที่มีจำนวน 12,691.36 หัวต่อไร่ ส่วนมันเทศญี่ปุ่น JPY 0601 JPY 2301 JPY 0719 และ JPY 1101 มีจำนวนหัวมารองลงมา 17,530.86 17,382.72 17,086.42 และ 13,975.31 หัวต่อไร่ตามลำดับ ไม่แตกต่างจากพันธุ์

JPY 0710 และพันธุ์ไชนคร เมื่อพิจารณาจากลักษณะน้ำหนักผลผลิต พบว่า มันไชนครกลับมีน้ำหนักผลผลิตมากที่สุด 2,750.62 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างจากมันเทศญี่ปุ่นทุกพันธุ์ ยกเว้น JPY 0710 ซึ่งให้น้ำหนักผลผลิต 2,237.04 กิโลกรัมต่อไร่สูงที่สุดในกลุ่มมันเทศญี่ปุ่น แต่ไม่แตกต่างจากมันเทศญี่ปุ่นที่เหลือ ยกเว้น JPY 0101 และ JPY 0910 ซึ่งให้น้ำหนักผลผลิตเพียง 648.89 และ 1,101.23 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับเมื่อปลูกทดสอบที่พิจิตรตารางที่ 4)

การปลูกทดสอบที่กาญจนบุรี พบว่า มันเทศญี่ปุ่นทั้งหมดยกเว้น JPY 0101 และ JPY 0910 มีจำนวนผลผลิตมากกว่าพันธุ์ไชนคร มันเทศญี่ปุ่น JPY 1301 JPY 2301 JPY 1101 และ JPY 0601 มีจำนวนผลผลิตมากที่สุดและรองลงมาตามลำดับเท่ากับ 16,691.36 16,049.38 15,901.23 และ 15,654.32 หัวต่อไร่แตกต่างจากพันธุ์ไชนครที่ให้น้ำหนักผลผลิตเพียง 6,518.52 หัวต่อไร่ ด้านน้ำหนักผลผลิต พบว่า มันเทศญี่ปุ่น JPY 1101 JPY 1301 JPY 2301 และ JPY 0601 มีน้ำหนักผลผลิตมากที่สุดและรองลงมาตามลำดับเท่ากับ 2,238.86 2,167.21 1,784.00 และ 1,761.33 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างจากพันธุ์ไชนครที่ให้น้ำหนักผลผลิต 1,742.72 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ผลผลิตรวมของมันเทศ 10 พันธุ์ ซึ่งปลูกทดสอบในฤดูแล้ง ปี 2555

พันธุ์	จำนวนผลผลิตรวม (หัว/ไร่)			น้ำหนักผลผลิตรวม (กก./ไร่)		
	พิจิตร	กาญจนบุรี	ศรีสะเกษ	พิจิตร	กาญจนบุรี	ศรีสะเกษ
JPY 0101	12,468.15 bc	5,481.48 c	15,209.88 bcd	648.89 d	327.06 c	939.01 c
JPY 0601	17,530.86 ab	15,654.32 a	17,530.86 abc	1,511.11 bcd	1,761.33 ab	1,159.60 bc
JPY 0710	18,864.20 a	12,296.30 ab	20,493.83 ab	2,237.04 ab	1,595.76 ab	1,751.16 b
JPY 0719	17,086.42 ab	11,851.85 ab	14,617.28 cd	1,446.91 bcd	1,421.78 ab	1,334.77 bc
JPY 0901	11,506.17 c	5,086.42 c	10,765.43 de	1,101.23 cd	218.67 c	944.10 c
JPY 1101	13,975.31 abc	15,901.23 a	16,148.15 abcd	1,797.53 bc	2,238.86 a	1,284.89 bc
JPY 1301	13,481.48 bc	16,691.36 a	21,530.86 a	1,550.62 bcd	2,167.21 a	1,768.00 b
JPY 1801	13,234.57 bc	8,296.30 bc	12,938.27 cde	1,348.15 bcd	683.03 bc	1,279.51 bc
JPY 2301	17,382.72 ab	16,049.38 a	15,703.70 bcd	1,575.31 bcd	1,784.00 ab	1,317.19 bc
มันไชนคร	12,691.36 bc	6,518.52 bc	8,098.77 e	2,750.62 a	1,742.72 ab	2,391.51 a
%CV	18.40	29.67	20.02	31.73	42.31	24.57

สัญลักษณ์ a, b, c, d และ e แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติด้วยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ขณะที่การปลูกที่ศรีสะเกษ พบว่า จำนวนผลผลิตของมันเทศญี่ปุ่นทุกพันธุ์มีมากกว่าพันธุ์ไชนครซึ่งมีผลผลิตเพียง 8,098.77 หัวต่อไร่เกือบทั้งหมด ยกเว้น JPY 0901 และ JPY 1801 มีจำนวนผลผลิต มากกว่าและแตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ไชนคร แต่มันไชนครกลับมาน้ำหนักผลผลิตมากที่สุด 2,391.51 กิโลกรัมต่อไร่ และแตกต่างทางสถิติกับมันเทศญี่ปุ่นทั้งหมด ในกลุ่มของมันเทศญี่ปุ่น JPY 1301 JPY 0710 และ JPY 0719 ให้น้ำหนักมากที่สุดและรองลงมาเท่ากับ 1,768.00 1,751.16 และ 1,334.77 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

จำนวนและน้ำหนักผลผลิตตลาดเมื่อปลูกที่พิจิตรแสดงความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมันเทศญี่ปุ่นเกือบทั้งหมด ยกเว้น JPY 0901 มีจำนวนผลผลิตตลาดมากกว่าพันธุ์ไชนครซึ่งมีจำนวน 8,938.27 หัวต่อไร่ จำนวนผลผลิตตลาดของมันเทศทั้งหมดส่วนใหญ่มีขนาดเล็ก มันเทศญี่ปุ่น JPY 0601 JPY 0710 และ JPY 2301 ให้น้ำหนักผลผลิตตลาดมากที่สุดและรองลงมาเท่ากับ 14,913.58 14,074.07 และ 13,283.95 หัวต่อไร่ตามลำดับ แตกต่างจากมันไชนครอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่มันเทศญี่ปุ่นทั้งหมดมีน้ำหนักผลผลิตตลาดน้อยกว่าพันธุ์ไชนครที่ให้น้ำหนักผลผลิต 1,822.22 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งน้ำหนักผลผลิตส่วนใหญ่ของพันธุ์ไชนครเกิดจากหัวที่มีขนาดใหญ่ เมื่อเปรียบเทียบเฉพาะกลุ่มมันเทศญี่ปุ่น JPY 0710 JPY 1101 และ JPY 0610 ให้น้ำหนักผลผลิตตลาดมากที่สุดและรองลงมาเท่ากับ 1,555.56 1,466.67 และ 1,224.69 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับน้อยกว่าแต่ไม่แตกต่างทาง

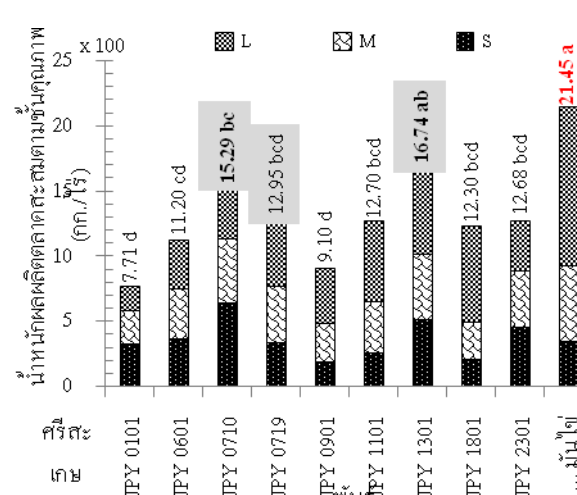
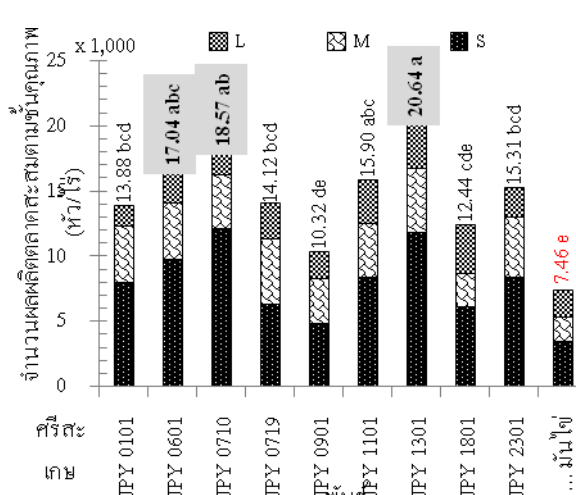
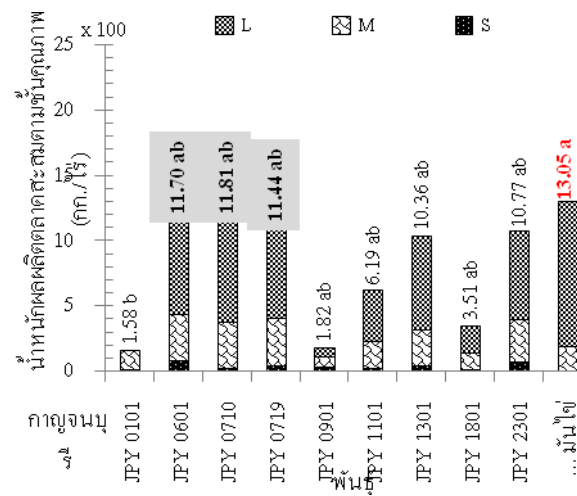
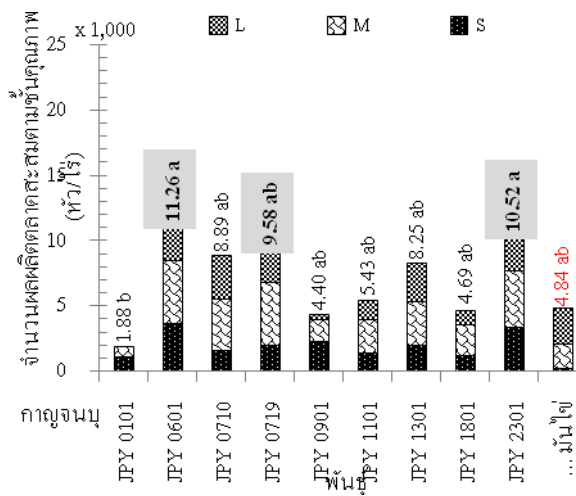
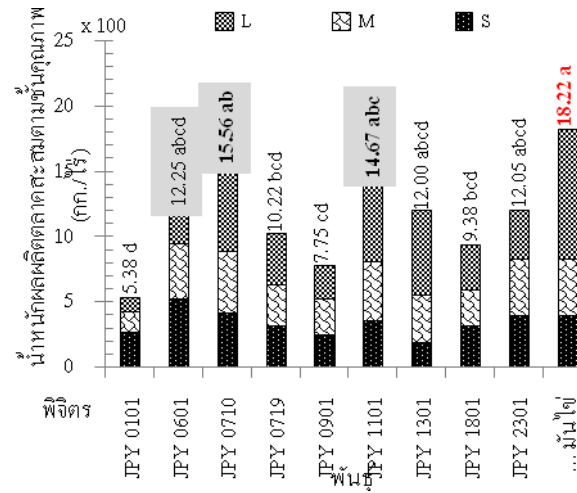
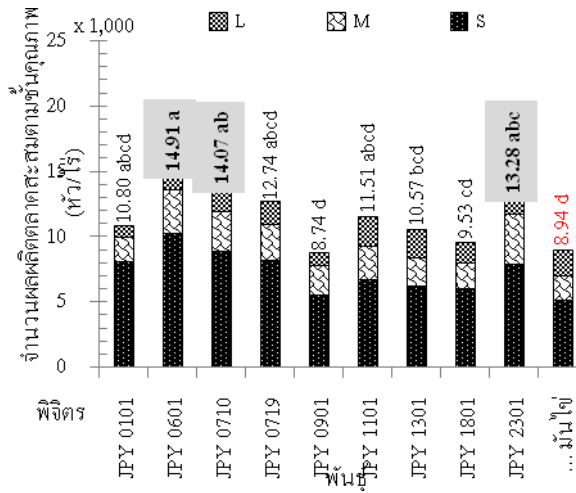
สถิติกับพันธุ์ไชนคร นอกจากนี้ JPY 1301 และ JPY 2301 ก็ให้น้ำหนักผลผลิตตลาดไม่แตกต่างจากพันธุ์ไชนคร (ภาพที่ 3)

การปลูกที่กาญจนบุรี พบว่า จำนวนผลผลิตตลาดของมันเทศที่ปลูกทดสอบมีความแตกต่างกัน มันเทศญี่ปุ่น JPY 0610 JPY 2301 และ JPY 0719 มีจำนวนมากที่สุดและรองลงมาเท่ากับ 11,259.26 10,518.52 และ 9,580.25 หัวต่อไร่มากกว่าแต่ไม่แตกต่างทางสถิติจากพันธุ์ไชนครซึ่งมีจำนวนผลผลิตตลาด 4,839.51 หัวต่อไร่ แต่น้ำหนักผลผลิตตลาดของพันธุ์ไชนครกลับมีมากที่สุด 1,304.54 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักผลผลิตส่วนใหญ่เกิดจากหัวขนาดใหญ่เช่นเดียวกับการปลูกที่พิจิตร มันเทศญี่ปุ่น JPY 0610 JPY 0710 และ JPY 0719 ให้น้ำหนักผลผลิตสูงที่สุดและรองลงมาภายในกลุ่มเท่ากับ 1,170.17 1,180.95 และ 1,144.30 กิโลกรัมต่อไร่ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ไชนคร (ภาพที่ 2)

ส่วนที่ศรีสะเกษ พบว่า มันไชนครมีจำนวนผลผลิตตลาดน้อยที่สุด 7,456.79 หัวต่อไร่แตกต่างจากมันเทศญี่ปุ่นเกือบทั้งหมดซึ่งมีผลผลิตตลาดระหว่าง 20,641.98-13,876.54 หัวต่อไร่ ยกเว้น JPY 0901 และ JPY 1801 ที่มีผลผลิตตลาด 10,320.99 และ 12,444.44 หัวต่อไร่ตามลำดับ ผลผลิต ส่วนใหญ่มีขนาดเล็กและกลาง เมื่อพิจารณาจากน้ำหนักผลผลิตตลาด มันไชนครมีน้ำหนักผลผลิตตลาดสูงที่สุด ,144.59 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักส่วนใหญ่เกิดจากหัวที่มีขนาดใหญ่ ซึ่งมีมันเทศญี่ปุ่น JPY 1301 เพียงพันธุ์เดียวที่ให้ผลผลิตตลาดน้อยกว่าแต่ไม่แตกต่างทางสถิติจากพันธุ์ไชนครมีน้ำหนัก 1,674.17 กิโลกรัมต่อไร่ มันเทศญี่ปุ่นให้ผลผลิตรองลงมาได้แก่ JPY 0710 JPY 0719 JPY 1101 JPY 2301 และ JPY 1801 ซึ่งมีน้ำหนัก 1,528.94 1,295.26 1,270.07 1,267.80 และ 1,230.12 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ(ภาพที่ 2)

ความหวานของหัวมันเทศหนึ่ง พบว่า มันไชนครมีความหวานน้อยที่สุดเพียง 8.36 และ 9.44 °Brix เมื่อปลูกที่พิจิตรและศรีสะเกษตามลำดับ มันเทศญี่ปุ่นเมื่อปลูกที่พิจิตรส่วนใหญ่มีความหวานมากกว่าและแตกต่างทางสถิติจากพันธุ์ไชนคร โดยมีความหวานระหว่าง 12.80-11.42 °Brix ยกเว้น JPY 2301 ที่มีความหวานน้อยที่สุดในกลุ่มเพียง 10.22 °Brix ส่วนการปลูกทดสอบที่ศรีสะเกษ พบว่า JPY 2301 JPY 0101 และ JPY 1301 มีความหวานมากที่สุดและรองลงมาเท่ากับ 13.11 12.33 และ 12.11 °Brix มากกว่าและแตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ไชนคร (ตารางที่ 5)

ความยาวของเถา มันเทศที่อายุ 30 60 และ 90 วันหลังปลูก พบว่า มันเทศที่ปลูกทดสอบมีความยาวของเถาแตกต่างกันทุกอายุปลูกเมื่อปลูกในสถานที่ทดสอบสามแห่ง ยกเว้นความยาวเถาเมื่ออายุ 90 วันหลังปลูกซึ่งปลูกที่ศรีสะเกษ มันไชนครมีแนวโน้มความยาวของเถาเมื่อปลูกในแต่ละสถานที่มากกว่าพันธุ์อื่นๆเกือบทุกช่วงอายุ โดยการปลูกที่พิจิตร พบว่า มันเทศ JPY 0101 และไชนครมีความยาวของเถามากอยู่ในลำดับที่หนึ่งถึงสามของความยาวของเถามันเทศทั้งหมด ส่วนที่กาญจนบุรี พบว่า พันธุ์ไชนครมี ความยาวของเถามันเทศมากที่สุดและแตกต่างจากมันเทศญี่ปุ่นทุกพันธุ์ทุกอายุที่บันทึกข้อมูล เช่นเดียวกับการปลูกทดสอบที่ศรีสะเกษเมื่ออายุ 30 และ 60 วัน ส่วนที่อายุ 90 วันพบว่ามันไชนครมีความยาวเถารองจาก JPY 0710 เท่านั้น และพันธุ์ดังกล่าวนี้ยังมีแนวโน้มให้ความยาวของเถามากในกลุ่มมันเทศญี่ปุ่น (ตารางที่ 6)



ชั้นคุณภาพ L = เส้นผ่าศูนย์กลางหัวมากกว่า 5 ซม. M = เส้นผ่าศูนย์กลางหัว 2-5 ซม. และ S = เส้นผ่าศูนย์กลางหัวน้อยกว่า 2 ซม. สัญลักษณ์ a, b, c และ d แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติด้วยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 5 ความหวานของมันเทศหนึ่ง (°Brix) 10 พันธุ์ ซึ่งปลูกทดสอบในฤดูแล้ง ปี 2555

พันธุ์	พิจิตร	ศรีสะเกษ
JPY 0101	12.04 ab	12.33 ab
JPY 0601	11.64 ab	11.56 abc
JPY 0710	12.76 a	11.89 abc
JPY 0719	11.96 ab	12.00 abc
JPY 0901	11.87 ab	12.00 abc
JPY 1101	12.80 a	10.33 bc
JPY 1301	11.42 ab	12.11 ab
JPY 1801	12.44 ab	10.56 abc
JPY 2301	10.22 bc	13.11 a
มันไซนคร	8.36 c	9.44 c
%CV	10.71	11.48

สัญลักษณ์ a, b และ c แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติด้วยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 6 ความยาวของเถา มันเทศ 10 พันธุ์ ซึ่งปลูกทดสอบในแล้ง ปี 2555

พันธุ์	พิจิตร			กาญจนบุรี			ศรีสะเกษ		
	30	60	90	30	60	90	30	60	90
JPY 0101	24.72 a	113.61 abc	154.26 ab	25.44 b	93.00 bc	40.78 b	18.92 ab	63.33 b	83.39
JPY 0601	19.94 bc	86.47 cd	116.44 bcd	25.33 b	85.22 bc	123.28 b	18.39 ab	72.39 b	89.83
JPY 0710	18.28 bc	116.17 ab	138.78 abcd	25.00 b	112.67 b	152.67 b	17.39 bc	72.67 b	141.89
JPY 0719	16.78 c	98.44 bcd	171.61 a	14.17 b	70.44 c	117.22 b	13.97 bc	58.83 b	78.50
JPY 0901	20.44 abc	97.83 bcd	131.22 abcd	22.67 b	112.94 b	150.00 b	13.61 bc	55.00 b	74.11
JPY 1101	16.06 c	80.11 d	105.89 d	19.50 b	88.06 bc	129.00 b	11.67 c	54.83 b	68.67
JPY 1301	15.94 c	95.06 bcd	145.06 abcd	24.17 b	102.00 bc	153.33 b	18.53 ab	70.17 b	94.33
JPY 1801	21.22 ab	78.50 d	108.06 cd	20.83 b	95.50 bc	127.61 b	14.00 bc	58.06 b	75.72
JPY 2301	21.89 ab	93.50 bcd	113.94 bcd	25.33 b	93.06 bc	147.00 b	15.81 bc	62.17 b	80.06
มันไซนคร	22.56 ab	134.28 a	151.36 abc	63.67 a	168.94 a	239.72 a	23.47 a	118.56 a	135.61
%CV	11.85	14.95	17.18	22.36	19.74	19.93	18.29	27.48	39.76

สัญลักษณ์ a, b, c และ d แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติด้วยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การเจริญเติบโตของมันเทศจนถึงเก็บเกี่ยว โดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 3 ระยะ ได้แก่ ระยะการเจริญเติบโตทางราก ระยะการเจริญเติบโตทางต้น และระยะการเจริญเติบโตของรากสะสมอาหาร (หัว) (CARDI, 2010. Lebot, 2009, Somasundaram and Santhosh Mithra. 2008) ภายหลังจากปลูกรากจะมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ขณะที่เถามันเทศมีการเจริญเติบโตเพียงเล็กน้อย ซึ่งการเจริญเติบโตของรากหลังปลูกประมาณ 20 วันเป็นระยะที่มีความสำคัญและมีผลต่อปริมาณผลผลิตมันเทศ เมื่อเก็บเกี่ยว (CARDI, 2010., Villordon *et al.*, 2009) จากนั้นจะมีการเจริญเติบโตทางต้น ทำให้มีความยาวเถาและพื้นที่ใบเพิ่มขึ้น พร้อมกับการเกิดขึ้นของรากสะสมอาหาร (หัว) พื้นที่ใบจะเพิ่มขึ้นสูงสุดหลังปลูก 100 วัน พร้อมการเพิ่มขึ้นทางชีวมวลซึ่งเกี่ยวข้องกับรากสะสมอาหาร การสะสมแป้งที่รากของมันเทศเริ่มพบตั้งแต่ 8 วันหลังปลูกและสามารถสังเกตพบรากสะสมอาหารได้ตั้งแต่ 28 วันหลังปลูก ซึ่งจะพบรากสะสมอาหาร มากถึง 80 เปอร์เซ็นต์เมื่ออายุ 49 วันหลังปลูก ระยะสุดท้ายเป็นการเจริญเติบโตของรากสะสมอาหาร ซึ่งอาจเจริญเติบโตสูงสุดที่อายุ 90 วันหลังปลูก โดยรากสะสมอาหารจะยังคงเจริญเติบโตตลอดวงจรชีวิตของพืช แต่มักจะเป็นเพิ่มขนาดสูงสุดเมื่ออายุ 120 วัน แต่จะแตกต่างกันไปตาม

พันธุ์กรรมและสิ่งแวดล้อม (CARDI 2010) จากการทดลองพบว่าการเจริญเติบโตของมันไชนครเกือบทุกระยะปลูกมีความยาวของเถาดีกว่ามันเทศญี่ปุ่นเกือบทุกพันธุ์ ซึ่งส่งผลถึงน้ำหนักผลผลิตรวมและผลผลิตตลาดที่เกิดขึ้นของมันเทศพันธุ์ดังกล่าวซึ่งให้ผลผลิตสูงที่สุดหรือค่อนข้างสูงเมื่อปลูกทดสอบ

ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมและระดับของน้ำทำให้ผลผลิตมันเทศมีความแตกต่างกัน พบว่า ปริมาณน้ำฝนมีความสัมพันธ์ในเชิงลบกับผลผลิตมันเทศ เมื่อมีปริมาณน้ำฝนมากจะทำให้มันเทศมีผลผลิตต่ำ นอกจากนี้ยังเกี่ยวข้องกับการแพร่ระบาดของไส้เดือนฝอย (nematode) ความเสียหายของที่เถา มันเทศจากด้วงงวงมันเทศที่เพิ่มขึ้น และความอุดมสมบูรณ์ของดินที่ลดลง (Hartemink *et al.*, 2000) การปลูกทดสอบในฤดูฝนจึงมีแนวโน้มให้ผลผลิตต่ำกว่าฤดูแล้ง เนื่องจากมีปริมาณน้ำจากฝนที่ตกค่อนข้างมากตลอดระยะเวลาปลูก และไม่สามารถควบคุมปริมาณน้ำตามที่พืชต้องการได้ ผลผลิตตลาดของมันเทศจะเพิ่มขึ้นเมื่อให้น้ำมากขึ้นและเพิ่มขึ้นจนถึงระดับสูงสุดเมื่อให้น้ำ 76 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการระเหยน้ำ หลังจากนั้นผลผลิตจะลดลงอย่างรวดเร็วเมื่อได้รับน้ำเพิ่มมากขึ้น ซึ่งปริมาณน้ำที่ให้อ่างกล่าวยังทำให้คุณภาพในการชิมของมันเทศดีที่สุด นอกจากนี้ยังสัมพันธ์กับปริมาณน้ำตาลของหัว (Thompson, Smittle and Hall, 1992)

การระบาดของไวรัสและด้วงงวงมันเทศเป็นปัจจัยหลักอย่างหนึ่งที่ทำให้มันเทศมีผลผลิตและคุณภาพผลผลิตลดลง ระหว่างปลูกทดสอบมันเทศญี่ปุ่นเกือบทุกพันธุ์พบอาการคล้ายติดเชื้อไวรัส ลักษณะใบย่น เสียรูปร่าง และเจริญเติบโตน้อยมากน้อยแตกต่างกัน และมีการระบาดของด้วงงวงมันเทศทำให้ผลผลิตมันเทศเสียหายในพันธุ์ญี่ปุ่นเป็นอย่างมาก ไวรัสที่มีการแพร่ระบาดในมันเทศ เช่น *Sweetpotato feathery mottle virus* (SPFMV) ถ่ายทอดโดยเพลี้ยอ่อน และ *Sweetpotato chlorotic stunt virus* (SPCSV) ถ่ายทอดโดยแมลงหริ่งขาว ไวรัสทั้งสองชนิดนี้เข้าทำลายและระบาดได้พร้อมกัน ทำให้พื้นที่ใบลดลงและเสียรูปร่าง เส้นใบต่างหรือใบด่าง และแคระแกรน มันเทศที่ติดเชื้อทั้งสองพร้อมกันจะทำให้เกิดความรุนแรงของโรคเพิ่มมากกว่าการเกิดการติดเชื้อชนิดใดชนิดหนึ่ง (Gutiérrez, Fuentes and Salazar, 2003) เมื่อมันเทศเป็นโรคไวรัสผลผลิตรวมจะลดลง 56-90 เปอร์เซ็นต์ในต้นที่แสดงอาการ ส่งผลทำให้ผลผลิตตลาดลดลงด้วยเช่นกัน (Ngeve and Bouwkamp, 1991) มันเทศที่ติดเชื้อ SPFMV และ SPCSV จะทำให้ผลผลิตตลาดลดลงมากถึง 82 - 98 เปอร์เซ็นต์ และมีน้ำหนักเถาสดลดลง 75 เปอร์เซ็นต์ (Cheramgoi, 2003)

สำหรับลักษณะของผลผลิต พบว่า มันเทศญี่ปุ่นส่วนใหญ่มีจำนวนหัวขนาดเล็กและขนาดกลางค่อนข้างมาก แต่มีน้ำหนักทั้งสองขนาดค่อนข้างน้อย จึงทำให้น้ำหนักผลผลิตรวมและผลผลิตตลาดต่ำกว่ามันไชนคร ซึ่งผลผลิตมันเทศจะมีสัมพันธ์ในเชิงบวกกับน้ำหนักหัว ดัชนีการเก็บเกี่ยว (พิจารณาจากน้ำหนักแห้ง) และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของหัว ขณะที่จำนวนหัวต่อต้นสัมพันธ์เชิงลบกับน้ำหนักหัวและขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของหัว ปัจจัยหลักที่มีอิทธิพลต่อผลผลิตมันเทศ ได้แก่ น้ำหนักหัว จำนวนหัวต่อต้น และดัชนีการเก็บเกี่ยว (Engida Tsegaye, Devakara Sastry and Nigusie Dechassa, 2006.)

มันเทศญี่ปุ่นที่ให้ปริมาณและคุณภาพของผลผลิตใกล้เคียงหรือดีกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ ได้แก่

1. JPY 0710 ปลูกและผลผลิตดีทั้งฤดูแล้งและฝน ปรับตัวและให้ผลผลิตดีกับทุกสภาพแวดล้อม ให้ผลผลิตรวมระหว่าง 1,595.76-2,237.04 กิโลกรัมต่อไร่ มีผลผลิตตลาดระหว่าง 386.27-1,555.56 กิโลกรัมต่อไร่ ความหวานของมันนี้ 10.56-12.76 °Brix ความยาวเถาเมื่ออายุ 90 วันหลังปลูก 138.78-152.67 เซนติเมตร
2. JPY 1101 ปลูกและผลผลิตดีในฤดูแล้งและฝน ปรับตัวและให้ผลผลิตดีถึงค่อนข้างดีในแต่สภาพแวดล้อม ยกเว้น การปลูกที่ศรีสะเกษในฤดูฝนที่ให้ผลผลิตต่ำ ให้ผลผลิตรวมระหว่าง 1,284.89-2,238.86 กิโลกรัมต่อไร่ มีผลผลิตตลาดระหว่าง 618.67-1,466.67 กิโลกรัมต่อไร่ ความหวานของมันนี้ 10.33-12.80 °Brix ความยาวเถาเมื่ออายุ 90 วันหลังปลูก 68.67-105.89 เซนติเมตร

3. JPY 1301 ปลูกและผลผลิตดีถึงค่อนข้างดี โดยเฉพาะการปลูกที่กาญจนบุรีและศรีสะเกษในฤดูแล้ง ให้ผลผลิตระหว่าง 1,550.62-2,167.21 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตตลาดระหว่าง 1,035.90-1,674.17 กิโลกรัมต่อไร่ ความหวานของมันนี้ 11.42-12.11 °Brix ความยาวเถาเมื่ออายุ 90 วันหลังปลูก 94.33-153.33 เซนติเมตร

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

มันเทศญี่ปุ่นทั้งหมดอ่อนแอต่อด้วงงวงมันเทศและแสดงแนวโน้มติดเชื้อไวรัส ทำให้ได้ผลผลิตตลาดค่อนข้างต่ำ แต่ส่วนใหญ่มีความหวานของมันเทศเมื่อนึ่งมากกว่ามันไซนคร มันเทศญี่ปุ่นที่มีการเจริญเติบโตให้ผลผลิต และความหวานที่ดีหรือค่อนข้างดี เมื่อปลูกที่พิจิตร กาญจนบุรี และศรีสะเกษ ในฤดูฝนและแล้งระหว่างปี 2554-2555 ได้แก่ JPY 0710 JPY 1101 และ JPY 1301 ซึ่งตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมแตกต่างกัน JPY 0710 แสดงแนวโน้มปลูกและให้ผลผลิตดีได้ทุกสภาพแวดล้อม ให้น้ำหนักรวมและน้ำหนักตลาดระหว่าง 1,595.76-2,237.04 และ 386.27-1,555.56 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ความหวานของมันนี้เมื่อเก็บเกี่ยว 10.56-12.76 °Brix ขณะที่ JPY 1101 ปลูกและให้ผลผลิตดีได้ทุกสภาพแวดล้อม แต่อาจให้ผลผลิตต่ำการปลูกในฤดูฝนบางสถานที่ ให้น้ำหนักผลผลิตรวมและผลผลิตตลาดระหว่าง 1,284.89-2,238.86 และ 618.67-1,466.67 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ความหวานของมันนี้ 10.33-12.80 °Brix ส่วน JPY 1301 ปลูกและให้ผลผลิตดีในฤดูแล้งที่กาญจนบุรีและศรีสะเกษ ให้ผลผลิตรวมและผลผลิตตลาดระหว่าง 1,550.62-2,167.21 และ 1,035.90-1,674.17 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ความหวานของมันนี้ 11.42-12.11 °Brix และเนื่องจากมันเทศแสดงอาการคล้ายติดเชื้อไวรัส จึงควรนำพันธุ์เหล่านี้ไปทดสอบการติดเชื้อไวรัส ก่อนนำไปปลูกทดสอบในแปลงเกษตรกรต่อไป

การผสมและคัดเลือกพันธุ์ลูกผสมมันเทศคุณภาพสูง
Hybridization and Selection of High Quality Sweet Potato Hybrids

อำนาจ อรรถลิ่งรอง

ณรงค์ แดงเปี่ยม^{1/}

คำสำคัญ (Key words)

บทคัดย่อ

การผสมพันธุ์มันเทศเนื้อสีเหลือง (11) ส้ม (3) ม่วง (8) และขาว (1) รวมจำนวน 23 พันธุ์ พบว่า มันเทศแต่ละพันธุ์มีความสามารถในการผสมได้เมล็ดลูกผสมแตกต่างกัน และมีมันเทศเนื้อสีเหลืองไม่ออกดอก 2 พันธุ์ คือ JPY 1901 และ JPY 1902 มันเทศที่แสดงแนวโน้มการเป็นพ่อหรือแม่ที่ดี ผสมได้เมล็ดจำนวนมาก และให้ลูกผสมที่มีผลผลิตสูง ได้แก่ มันเกาหลี และ USO 0102 โดยลูกผสมมันเทศที่ได้มีความแปรปรวนของลักษณะต่างๆค่อนข้างมากแตกต่างจากพ่อหรือแม่ คัดเลือกลูกผสม มันเทศที่ให้ผลผลิต และรสชาติ ดีไว้เปรียบเทียบมาตรฐานต่อไปไว้ดังนี้ กลุ่มสีเหลือง ได้แก่ PCY 03, PCY 05, PCY 07 และ PCY 11 ให้ผลผลิตตลาดที่พิจิตรเท่ากับ 1,592.59, 1,029.63, 925.93 และ 592.59 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ และกาญจนบุรีเท่ากับ 895.63, 1,090.74, 2,051.04 และ 1,051.85 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ กลุ่มสีส้ม ได้แก่ โดย PCO 02, PCO 03, PCO 04 และ PCO 05 ให้ผลผลิตตลาดที่พิจิตรเท่ากับ 1,370.37, 2,644.44, 1,696.30 และ 1,074.07 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ และกาญจนบุรีเท่ากับ 3,718.07, 3,398.07, 1,053.26 และ 2,755.85 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ส่วนในกลุ่มสีม่วง ได้แก่ PCP01 และ PCO 03 ทั้งหมดดังกล่าวปลูกให้ผลผลิตได้ดีทั้งที่พิจิตรและกาญจนบุรี ให้ผลผลิตตลาดที่พิจิตรเท่ากับ 1,288.89 และ 325.93 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ และกาญจนบุรีเท่ากับ 3,216.00 และ 2,383.78 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ

Abstract

^{1/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

^{1/} Phichit Agricultural Research and Development Center, Muang, Phichit 66000

บทนำ

มันเทศเป็นพืชอาหารที่มีความสำคัญเป็นอันดับ 7 ของโลก รองจากข้าวสาลี ข้าว ข้าวโพด มันฝรั่ง ข้าวบาร์เลย์ และมันสำปะหลัง (ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร , 2554, Lebot, 2009) การใช้ประโยชน์จากมันเทศมีรูปแบบที่หลากหลายสามารถบริโภคได้ทั้งหัวและใบ โดยหัวหรือส่วนของรากสะสมอาหารมีคุณค่าทางโภชนาการสูง อุดมไปด้วยคาร์โบไฮเดรตและวิตามิน A จึงให้พลังงานจากการบริโภคต่อพื้นที่และต่อวันมากกว่าข้าวสาลี ข้าว และมันสำปะหลัง นอกจากนี้ยังมีการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น อาหารสัตว์ แป้ง วุ้นเส้น สีสรรรมชาติ ลูกกวาด และแอลกอฮอล์ เป็นต้น (Lebot, 2009)

การบริโภคมันเทศนิยมใช้ส่วนหัวมาทำให้สุกก่อนรับประทาน มากกว่าการนำไปปรุงหรือใช้เป็น ส่วนประกอบอาหารอื่นๆ ดังนั้นคุณภาพของหัว เช่น ความหวาน ลักษณะของเนื้อ จึงมีความสำคัญต่อการบริโภคค่อนข้างมาก และเป็นส่วนที่บ่งบอกถึงราคาจำหน่าย มันเทศที่มีคุณภาพสูงและเป็นที่รู้จักกันทั่วไป ได้แก่ มันเทศญี่ปุ่น (Japanese Sweet Potato) มีตลาดเฉพาะกลุ่ม (Niche Market) ที่มีความต้องการมันเทศที่มีรสหวาน เนื้อละเอียด อร่อย ทำให้มันเทศเหล่านี้มีราคาสูงตั้งแต่ 80 ถึง 1,200 บาทต่อกิโลกรัมแตกต่างกันไปตามคุณภาพและแหล่งผลิต แต่ส่วนใหญ่มีราคาประมาณ 100 บาทต่อกิโลกรัม การนำเข้ามาจากมันเทศญี่ปุ่นนอกจากการนำเข้าจากประเทศญี่ปุ่นโดยตรงแล้ว มีการนำเข้ามาจากแหล่งผลิตอื่น เช่น เวียดนาม และมาเลเซีย เป็นต้น

ในปี 2556 มีการนำเข้ามาในรูปแบบต่างๆมากถึง 253.95 ล้านบาท ซึ่งนำเข้าจากลาวมากถึง 212.76 ล้านบาท (84.86%) ส่วนการนำเข้าจากญี่ปุ่นมีมูลค่า 2.74 ล้านบาท จำนวน 9.60 ตัน หรือราคาเฉลี่ยสูงถึง 285.85 บาทต่อกิโลกรัม และจากเวียดนามมูลค่า 36.07 ล้านบาท จำนวน 1,010.71 ตัน หรือ ราคาเฉลี่ย 35.69 บาทต่อกิโลกรัม (กรมศุลกากร 2556) พื้นที่การเก็บเกี่ยวทั่วโลกประมาณ 50.2 ล้านไร่ ผลผลิตรวม 102.70 ล้านตัน และผลผลิตเฉลี่ย 1,739.11 กิโลกรัมต่อไร่ ประเทศจีนเป็นผู้ปลูกและผลิตมันเทศมากที่สุดในโลก มีพื้นที่เก็บเกี่ยว 20.93 ล้านไร่ ผลผลิตรวม 70.53 ล้านตัน รองลงมาได้แก่ประเทศไนจีเรียและแทนซาเนีย ในกลุ่มอาเซียนประเทศที่มีพื้นที่การเก็บเกี่ยวและให้ผลผลิตมากที่สุดสามอันดับแรก ได้แก่ อินโดนีเซีย เวียดนาม และฟิลิปปินส์ สำหรับประเทศไทยไม่ติดอันดับเป็นแหล่งการผลิตมันเทศที่สำคัญของโลก ส่วนประเทศญี่ปุ่นมีพื้นที่การเก็บเกี่ยว 0.25 ล้านไร่ และผลผลิต 0.89 ล้านตัน ติดอันดับที่ 27 เมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่เก็บเกี่ยว (FAO, 2016)

ระเบียบวิธีการวิจัย

อุปกรณ์

- วัสดุและอุปกรณ์

1. พ่อแม่พันธุ์มันเทศจากต่างประเทศที่มีคุณภาพดีและพันธุ์พื้นเมือง 23 พันธุ์
2. วัสดุทางการเกษตร เช่น ปุ๋ย สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช เป็นต้น
3. อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ ได้แก่ เครื่องวัดความหวานแบกล้องส่อง (Brix Refractometer)

วิธีการ

1. ปลูกคัดเลือกพันธุ์มันเทศลูกผสมที่ได้จากการผสมข้ามพันธุ์มันเทศต่างๆ

2. เตรียมแปลงย่อยขนาด 1.00 x 3.00 ตารางเมตร โดยยกร่องปลูกเป็นแถวยาว แต่ละแถวห่างกัน 0.5 เมตร ภายในแถวเตรียมหลุมปลูกระยะห่างระหว่างหลุม 0.30 เมตร ดังนั้นในแต่ละแถวจะมีจำนวนหลุมปลูก 10 หลุม ร่องกันหลุมด้วยปุ๋ยคอกอัตรา 2,000 กิโลกรัม/ไร่ (375 กรัมต่อหลุม)
3. เตรียมยอดมันเทศสำหรับปลูกคัดเลือก โดยตัดยอดมันเทศยาวประมาณ 30 เซนติเมตร แช่ด้วยสารฟิโพรนิล อัตรา 30 มิลลิกรัม/น้ำ 20 ลิตรนาน 5 นาที เพื่อป้องกันกำจัดด้วงงวงมันเทศ จากนั้นบ่มให้ยอดมันเทศในที่ร่มให้เกิดราก 1-2 วัน แล้วจึงนำออกปลูกจำนวน 1 ยอดต่อหลุม
4. การดูแลรักษา น้ำอย่างสม่ำเสมอด้วยสายยางรดน้ำหรือสปริงเกอร์ในระยะ 1 เดือนแรก เมื่อต้นเจริญเติบโตเต็มแปลง งดให้น้ำจนต้นมันเทศแสดงอาการเหี่ยวจากนั้นให้น้ำเพียงเล็กน้อยสลับกันนาน 2 สัปดาห์ (ประมาณสัปดาห์ที่ 4 และ 5 หลังปลูก) จากนั้นให้น้ำตามปกติ ตลบเถา มันเทศพร้อมให้ปุ๋ยสูตร 8-24-24 อัตรา 25 กิโลกรัม/ไร่ (4.69 กรัมต่อหลุม) เดือนละครั้ง เมื่ออายุประมาณ 30 60 และ 90 วัน ดูแลรักษา และป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามความเหมาะสม
5. ปลูกทดสอบมันเทศลูกผสมที่คัดเลือก 20 สายต้นเปรียบเทียบกับพันธุ์ JPY0710 และมันไซนคร วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (RCB) จำนวน 2 ซ้ำ ปลูกทดสอบที่พิจิตรและกาญจนบุรี โดยเตรียมแปลงย่อยขนาด 4.00 x 6.00 ตารางเมตร จัดการและดูแลรักษาตามข้อ 3 และ 4

การบันทึกข้อมูล

- ผลผลิตและคุณภาพของผลผลิต เช่น ขนาดหัว สีของหัว สีเนื้อ เป็นต้น
- ลักษณะทางการเกษตรของพันธุ์ที่คัดเลือก

- เวลาและสถานที่

เวลา ก.ย. 2551 – ต.ค. 2555

สถานที่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร และ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การรวบรวมพันธุ์มันเทศทางแหล่งต่างๆ ของ ไทย ญี่ปุ่น เกาหลี และอเมริกา ทั้งหมดมี 23 พันธุ์ มีลักษณะของสีหัวและเนื้อแตกต่างกัน ได้แก่ มันเทศที่มีหัวสีครีมจำนวน 4 พันธุ์ สีม่วงแดงจำนวน 6 พันธุ์ และสีแดงจำนวน 13 พันธุ์ ซึ่งประกอบด้วยสีเนื้อของมันเทศมีสีเหลืองจำนวน 9 พันธุ์ สีเหลืองส้ม 2 พันธุ์ สีม่วง 8 พันธุ์ สีส้ม 3 พันธุ์ และสีขาว 1 พันธุ์ (ตารางที่ 1) การผสมพันธุ์มันเทศ พบว่า มันเทศ 2 พันธุ์ไม่ออกดอก ได้แก่ พันธุ์ JPY 1901 และ JPY 1902 และในส่วนที่ออกดอกเมื่อตอนดอกและผสมข้ามพันธุ์แล้วได้เมล็ดจำนวนค่อนข้างน้อย โดยมันเทศเกาหลีซึ่งมีหัวสีม่วงแดงและเนื้อสีม่วงใช้เป็นต้นแม่พันธุ์ได้ดี ผสมกับมันเทศพันธุ์ต่างๆได้มากถึง 19 พันธุ์ มีจำนวนเมล็ดรวม 417 เมล็ด เมื่อนำมาเพาะมีต้นมันเทศลูกผสมออก 244 ต้น รองลงมาได้แก่พันธุ์ USO0102 ผสมกับมันเทศพันธุ์ต่างๆได้ 14 พันธุ์ มีจำนวนเมล็ดรวม 187 เมล็ด เพาะได้ต้นมันเทศลูกผสมจำนวน 35 ต้น ส่วนมันเทศเพชรบุรีผสมกับมันเทศพันธุ์ต่างๆได้ 11 พันธุ์ มีจำนวนเมล็ดรวม 131 เมล็ด เพาะได้ต้นมันเทศลูกผสมจำนวน 23 ต้น และมันเทศสายที่ผสมกับมันเทศพันธุ์ต่างๆได้ 7 พันธุ์ มีจำนวนเมล็ดรวม 101 เมล็ด เพาะได้ต้นมันเทศลูกผสมเพียง 6 ต้น ส่วนมันเทศพันธุ์อื่นๆผสมและติดเมล็ดรวมได้เพียง 392 เมล็ด เพาะได้ต้นมันเทศลูกผสม 76 ต้น (ตารางที่ 2) โดยมันเทศลูกผสมที่งอกมีความงอกเฉลี่ยเพียง 31.27 เปอร์เซ็นต์ ส่วนมันเทศลูกผสมไม่งอกมีมากถึง 54 คู่ผสม ดูแลและเพิ่มปริมาณยอดลูกผสมมันเทศที่งอกเหล่านี้สำหรับการคัดเลือกต่อไป

ตารางที่ 1 ลักษณะสีของหัวและเนื้อของพ่อแม่พันธุ์มันเทศจากแหล่งต่างๆจำนวน 23 พันธุ์

พันธุ์	สีหัว	สีเนื้อ	ความหวาน	แหล่งพันธุ์	หมายเหตุ
มันกระต่าย	แดง	ขาว	ไม่มีข้อมูล	ไทย	
มันเกาหลี	แดงม่วง	ม่วง	ไม่มีข้อมูล	เกาหลี	
มันดอ	ครีม	ม่วง	ไม่มีข้อมูล	ไทย	
มันต่อเฟือก	ครีม	ม่วง	ไม่มีข้อมูล	ไทย	
JPP 0506	แดงม่วง	ม่วง	ไม่มีข้อมูล	ญี่ปุ่น	
JPP 0507	แดงม่วง	ม่วง	ไม่มีข้อมูล	ญี่ปุ่น	
JPP 0509	แดงม่วง	ม่วง	ไม่มีข้อมูล	ญี่ปุ่น	
JPP 0510	แดงม่วง	ม่วง	ไม่มีข้อมูล	ญี่ปุ่น	
JPP 0511	แดงม่วง	ม่วง	ไม่มีข้อมูล	ญี่ปุ่น	
มันไชยุธยา	แดง	ส้ม	ไม่มีข้อมูล	ไทย	
JPO 5104	แดง	ส้ม	ไม่มีข้อมูล	ญี่ปุ่น	
USO 0102	แดง	ส้ม	ไม่มีข้อมูล	อเมริกา	
มันพวงเพชรบุรี	แดง	เหลือง	ไม่มีข้อมูล	ไทย	
JPY 1801	แดง	เหลือง	ไม่มีข้อมูล	ญี่ปุ่น	
JPY 1901	แดง	เหลือง	ไม่มีข้อมูล	ญี่ปุ่น	
JPY 1902	แดง	เหลือง	ไม่มีข้อมูล	ญี่ปุ่น	
JPY 5102	ครีม	เหลือง	ไม่มีข้อมูล	ญี่ปุ่น	
มันพัทลุง	แดง	เหลืองส้ม	ไม่มีข้อมูล	ไทย	
JPY 0707	แดง	เหลืองใส	หวานจัด	ญี่ปุ่น	หัวขนาดเล็ก, กลิ่นหอม
JPY 0708	แดง	เหลืองใส	หวานจัด	ญี่ปุ่น	หัวขนาดเล็ก, กลิ่นหอม
JPY 0709	แดง	เหลืองใส	หวานจัด	ญี่ปุ่น	หัวขนาดเล็ก, เนื้อฟู
JPY 0710	แดง	เหลืองใส	หวานจัด	ญี่ปุ่น	หัวขนาดเล็ก
JPY 0711	แดง	เหลืองใส	หวานจัด	ญี่ปุ่น	หัวขนาดเล็ก

ตารางที่ 2 จำนวนเมล็ดและต้นมันเทศลูกผสมที่ได้จากการผสมพ่อแม่พันธุ์มันเทศ 21 พันธุ์

แม่	พ่อ	จำนวนเมล็ด	จำนวนออก	แม่	พ่อ	จำนวนเมล็ด	จำนวนออก
มันเทศตาย	มันเทศตาย	16	10	มันไชยธูยา	มันเทศตาย	5	0
มันเทศ	มันไชยธูยา	14	7	มันไชยธูยา	มันเทศ	9	1
มันเทศ	มันตอ	2	2	มันไชยธูยา	JPO 5104	3	0
มันเทศ	มันตอเผือก	1	1	มันไชยธูยา	JPY 0708	9	0
มันเทศ	มันพวงเพชรบุรี	3	1	มันไชยธูยา	JPY 0709	5	0
มันเทศ	มันพัทลุง	12	8	มันไชยธูยา	USO 0102	5	0
มันเทศ	JPO 5104	17	4	มันตอ	มันเทศ	2	1
มันเทศ	JPP 0506	9	8	มันตอ	มันไชยธูยา	1	0
มันเทศ	JPP 0507	8	8	มันตอ	JPY 5102	3	1
มันเทศ	JPP 0509	32	25	มันตอ	USO 0102	3	2
มันเทศ	JPP 0510	34	23	มันตอเผือก	มันเทศ	33	3
มันเทศ	JPP 0511	29	23	มันตอเผือก	มันตอ	4	2
มันเทศ	JPY 0707	58	30	มันตอเผือก	มันพวงเพชรบุรี	8	3
มันเทศ	JPY 0708	70	24	มันตอเผือก	JPO 5104	5	2
มันเทศ	JPY 0709	9	2	มันตอเผือก	JPY 0710	1	0
มันเทศ	JPY 0710	5	27	มันตอเผือก	JPY 5102	11	3
มันเทศ	JPY 0711	30	11	มันตอเผือก	USO 0102	11	0
มันเทศ	JPY 5102	42	16	มันพัทลุง	มันเทศ	3	1
มันเทศ	USO 0102	26	14	มันพัทลุง	มันเทศ	18	7
รวม		417	244	มันพัทลุง	มันพวงเพชรบุรี	7	0
USO 0102	มันไชยธูยา	16	0	มันพัทลุง	JPY 5102	22	8
USO 0102	มันเทศ	53	4	มันพัทลุง	USO 0102	4	3
USO 0102	มันเทศตาย	30	6	JPO 5104	มันเทศ	5	0
USO 0102	JPY 0707	11	2	JPP 0506	มันเทศ	2	0
USO 0102	JPY 0708	4	3	JPP 0506	มันตอเผือก	1	1
USO 0102	JPY 0709	10	5	JPP 0506	JPY 5102	3	1
USO 0102	JPY 0710	6	1	JPP 0506	USO 0102	8	1
USO 0102	JPY 0711	17	7	JPP 0507	มันเทศ	2	1
USO 0102	JPY 1801	1	0	JPP 0507	มันพวงเพชรบุรี	6	1
USO 0102	JPP 0511	14	4	JPP 0507	JPY 5102	1	0
USO 0102	JPP 0510	3	1	JPP 0509	มันเทศ	13	7
USO 0102	JPP 0509	12	2	JPP 0509	มันพวงเพชรบุรี	13	2
USO 0102	JPP 0507	3	0	JPP 0509	JPO 5104	9	1
USO 0102	JPP 0506	7	0	JPP 0509	JPP 0510	1	0
รวม		187	35	JPP 0509	JPY 5102	8	2
มันพวงเพชรบุรี	มันพัทลุง	12	1	JPP 0510	มันเทศ	9	4
มันพวงเพชรบุรี	มันเทศ	33	7	JPP 0510	มันพวงเพชรบุรี	6	0
มันพวงเพชรบุรี	มันเทศตาย	15	1	JPP 0510	JPY 0707	2	1
มันพวงเพชรบุรี	USO 0102	1	0	JPP 0510	JPY 5102	3	1
มันพวงเพชรบุรี	JPP 0506	6	5	JPP 0511	USO 0102	2	0
มันพวงเพชรบุรี	JPP 0509	2	0	JPP 0511	มันเทศ	6	4
มันพวงเพชรบุรี	JPP 0510	12	0	JPP 0511	มันพวงเพชรบุรี	3	0
มันพวงเพชรบุรี	JPY 0707	26	4	JPP 0511	JPY 0708	8	2
มันพวงเพชรบุรี	JPY 0708	6	1	JPP 0511	JPY 5102	10	1
มันพวงเพชรบุรี	JPY 0709	3	0	JPY 0707	มันเทศ	3	0
มันพวงเพชรบุรี	JPY 0710	15	4	JPY 0707	มันไชยธูยา	1	0
รวม		131	23	JPY 0707	JPO 5104	6	0
มันเทศตาย	มันพวงเพชรบุรี	5	0	JPY 0707	JPY 5102	5	0
มันเทศตาย	มันไชยธูยา	18	0	JPY 0708	JPY 5102	10	0
มันเทศตาย	มันเทศ	19	1	JPY 0708	มันเทศ	15	1
มันเทศตาย	JPO 5104	21	0	JPY 0708	USO 0102	2	0
มันเทศตาย	USO 0102	4	0	JPY 0709	มันเทศ	4	4
มันเทศตาย	JPY 0710	1	0	JPY 0709	มันตอเผือก	14	0
มันเทศตาย	JPY 5102	33	5	JPY 0709	JPO 5104	2	0
รวม		101	6	JPY 0710	มันเทศ	8	0
				JPY 0710	มันพวงเพชรบุรี	4	1
				JPY 0710	JPO 5104	4	1
				JPY 0710	JPY 5102	5	0
				JPY 0710	USO 0102	6	0
				JPY 5102	มันเทศ	10	2
				รวม		392	76
				รวมทั้งสิ้น		1,228	384

คัดเลือกมันเทศลูกผสมไว้จำนวน 106 สายต้น (ตารางที่ 3) เมื่อนำต้นสายต้นลูกผสมมันเทศเหล่านี้ไปปลูกทดสอบเป็นแถวๆละ 10 ต้น พบว่า ลูกผสมบางส่วนถูกหนอนกัดกินจำนวนมาก บางส่วนมีลักษณะต้นแคระแกร็นใบต่างบิดเบี้ยวคล้ายอาการของไวรัส ลูกผสมมันเทศมีหัวสีต่างๆ ได้แก่ แดง ม่วงแดง และครีม และมีสีเนื้อสีเดียวจำนวน 78 สายต้น และสองสี 28 สายต้น โดยสีเนื้อหลักที่พบได้แก่ ขาว (7 สายต้น) เหลือง (54 สายต้น) ม่วง (36 สายต้น) และส้ม (9 สายต้น) ในพวกสองสีมีสีเนื้อรองสีขาว (8 สายต้น) เหลือง (7 สายต้น) ม่วง (10 สายต้น) และส้ม (3 สายต้น) คัดเลือกสายต้นมันเทศที่มีสีเนื้อสีเดียวเนื้อละเอียดแน่น และรสชาติดี ไว้จำนวน 55 สายต้น (อักษรหนาในตารางที่ 3) โดยส่วนใหญ่มีแม่พันธุ์เป็นมันเกาหลี US 0102 มันพวงเพชรบุรี และมันพัทลุง จำนวน 17, 12, 7 และ 6 สายต้นตามลำดับ ประกอบมันเทศเนื้อสีขาวเหลืองจำนวน 4 สายต้น สีเหลืองจำนวน 33 สายต้น สีส้มจำนวน 7 สายต้น และสีม่วงจำนวน 11 สายต้น

ตารางที่ 3 ลักษณะสีของหัวและเนื้อของลูกผสมมันเทศจำนวน 106 สายต้น

แม่	พ่อ	ต้นที่	สีหัว	สีเนื้อหลัก	สีเนื้อรอง	หมายเหตุ
มันเกาหลี	JPO 5104	1	ขาว	เหลือง	-	
มันเกาหลี	JPP 0507	2	ม่วง	ม่วง	-	แมลง
มันเกาหลี	JPP 0507	4	ม่วง	ม่วง	-	แมลง
มันเกาหลี	JPP 0507	5	ม่วง	ม่วง	-	
มันเกาหลี	JPP 0509	1	ม่วง	ม่วง	-	แมลง
มันเกาหลี	JPP 0509	2	ม่วง	ม่วง	-	
มันเกาหลี	JPP 0509	3	ม่วง	ม่วง	-	
มันเกาหลี	JPP 0509	5	ม่วง	ม่วง	-	
มันเกาหลี	JPP 0510	2	ชมพู	เหลือง	-	
มันเกาหลี	JPP 0511	3	ชมพู	เหลือง	ม่วง	ม่วงอยู่กลางเป็นเส้นกระจาย 5 เส้น
มันเกาหลี	JPP 0511	6	ม่วง	ม่วง	-	แมลง
มันเกาหลี	JPY 0707	4	ม่วง	ม่วง	-	แมลง
มันเกาหลี	JPY 0707	6	ม่วง	ม่วง	-	
มันเกาหลี	JPY 0707	7	ม่วง	ม่วง	-	อย่างมาก
มันเกาหลี	JPY 0707	9	ชมพู	เหลือง	-	
มันเกาหลี	JPY 0707	10	ชมพู	เหลือง	-	
มันเกาหลี	JPY 0708	1	ม่วง	ม่วง	เหลือง	
มันเกาหลี	JPY 0708	2	ชมพู	ส้ม	-	
มันเกาหลี	JPY 0708	4	ชมพู	เหลือง	-	
มันเกาหลี	JPY 0710	2	ชมพู	เหลือง	-	
มันเกาหลี	JPY 0710	3	ม่วง	ม่วง	-	
มันเกาหลี	JPY 0710	5	ม่วง	ม่วง	-	
มันเกาหลี	JPY 0710	7	ชมพู	เหลือง	-	
มันเกาหลี	JPY 0710	10	ม่วง	ม่วง	-	
มันเกาหลี	JPY 5102	1	ม่วง	ม่วง	-	แมลง
มันเกาหลี	JPY 5102	2	ม่วง	ม่วง	-	แมลง
มันเกาหลี	JPY 5102	3	ม่วง	ม่วง	-	
มันเกาหลี	USO 0102	1	ชมพู	เหลืองส้ม	-	
มันเกาหลี	USO 0102	2	ม่วง	ม่วง	เหลือง	
มันเกาหลี	USO 0102	3	ม่วง	ส้ม	-	
มันเกาหลี	มันกระต่าย	3	ม่วง	ม่วงเข้ม	-	หัวใหญ่ เนื้อฟูน้ำเล็กน้อย หวานอร่อย
มันเกาหลี	มันกระต่าย	4	ม่วง	ม่วงเข้ม	-	เนื้อฟู หวานอร่อย แมลง
มันเกาหลี	มันพวงเพชรบุรี	1	ม่วง	ม่วง	ขาว	ขาวเป็นวงห้าเหลี่ยม
มันกระต่าย	JPY 5102	5	ขาว	เหลืองขาว	-	หัวใหญ่ เนื้อละเอียด น้ำ หวานอร่อย

ตารางที่ 3 (ต่อ) ลักษณะสีของหัวและเนื้อของลูกผสมมันเทศจำนวน 106 พันธุ์








แม่	พ่อ	ต้นที่	สีหัว	สีเนื้อหลัก	สีเนื้อรอง	หมายเหตุ
มันต่อเผือก	JPO 5104	1	ขาว	ขาว	ม่วง	ม่วงกระจาย
มันต่อเผือก	JPO 5104	2	ม่วง	เหลือง	ม่วง	ม่วงกระจาย
มันต่อเผือก	มันพวงเพชรบุรี	2	ม่วง	เหลือง	ม่วง	ม่วงเป็นวง
มันต่อเผือก	มันพวงเพชรบุรี	3	ม่วง	เหลือง	ม่วง	ม่วงกระจาย
มันพวงเพชรบุรี	JPP 0506	2	ม่วง	ม่วง	ขาว	ขาวเป็นวง
มันพวงเพชรบุรี	JPP 0506	3	ม่วง	ม่วง	ขาว	ขาวเป็นวง
มันพวงเพชรบุรี	JPY 0707	2	ชมพู	เหลือง	ม่วง	ม่วงกระจาย
มันพวงเพชรบุรี	JPY 0707	3	ชมพู	เหลืองอ่อน	-	สีเนื้อสวย
มันพวงเพชรบุรี	JPY 0707	4	ขาว	เหลือง	-	
มันพวงเพชรบุรี	JPY 0707	10	ชมพู	เหลืองส้ม	-	
มันพวงเพชรบุรี	JPY 0710	1	ชมพู	เหลืองอ่อน	-	
มันพวงเพชรบุรี	JPY 0710	2	ชมพู	เหลืองเข้ม	-	
มันพวงเพชรบุรี	มันเกาหลี่	2	ชมพู	เหลืองขาว	-	
มันพวงเพชรบุรี	มันเกาหลี่	3	ขาว	เหลือง	-	แมลงเจาะ
มันพวงเพชรบุรี	มันเกาหลี่	4	ชมพู	เหลือง	-	
มันพวงเพชรบุรี	มันเกาหลี่	5	ม่วง	ม่วง	ขาว	
มันพวงเพชรบุรี	มันเกาหลี่	6	ม่วง	ม่วง	ขาว	
มันพวงเพชรบุรี	มันพัทลุง	1	ชมพู	เหลืองขาว	-	แมลงเจาะ
มันพวงเพชรบุรี	มันพัทลุง	2	ชมพู	เหลืองขาว	-	แมลงเจาะ
มันพัทลุง	JPY 5102	1	ชมพู	ขาวเหลือง	-	แมลง
มันพัทลุง	JPY 5102	2	ขาว	ขาวเหลือง	-	แมลง
มันพัทลุง	JPY 5102	3	ขาว	ขาวเหลือง	-	
มันพัทลุง	JPY 5102	6	ชมพู	เหลือง	-	
มันพัทลุง	JPY 5102	8	ชมพู	เหลือง	-	
มันพัทลุง	USO 0102	1	ขาว	เหลือง	-	
มันพัทลุง	USO 0102	2	ขาว	เหลือง	-	
มันพัทลุง	USO 0102	3	ชมพู	เหลืองเข้ม	-	ส้มเป็นวง
มันพัทลุง	มันเกาหลี่	2	ม่วง	ม่วง	-	
มันไข่อูรยา	มันเกาหลี่	1	ชมพู	เหลือง	ม่วง	
JPP 0506	USO 0102	1	ชมพู	ขาวเหลือง	-	
JPP 0506	มันต่อเผือก	1	ชมพู	ขาวเหลือง	-	
JPP 0509	JPO 5104	1	ขาว	เหลืองส้ม	-	
JPP 0509	JPY 5102	1	ม่วง	ม่วง	เหลือง	
JPP 0509	มันเกาหลี่	1	ม่วง	ม่วงเข้ม	-	
JPP 0509	มันเกาหลี่	2	ชมพู	เหลืองขาว	-	
JPP 0509	มันพวงเพชรบุรี	1	ขาว	เหลือง	-	
JPP 0509	มันพวงเพชรบุรี	2	ม่วง	เหลือง	ม่วง	
JPP 0510	JPY 0707	1	ขาว	เหลืองเข้ม	-	
JPP 0510	JPY 5102	1	ชมพู	ขาวเหลือง	-	
JPP 0510	มันเกาหลี่	1	ม่วง	ม่วงเข้ม	-	ขาวเล็ก
JPP 0511	JPY 0708	2	ชมพู	เหลืองเข้ม	-	
JPP 0511	JPY 5102	1	ชมพู	เหลือง	ม่วง	
JPP 0511	มันเกาหลี่	1	ม่วง	ม่วง	เหลือง	เหลืองกระจาย
JPP 0511	มันเกาหลี่	2	ม่วง	ม่วง	ขาว	ขาวกระจาย
JPY 0710	มันพวงเพชรบุรี	1	ชมพู	เหลือง	-	
JPY 0710	JPO 5104	1	ชมพู	เหลืองเข้ม	-	
JPY 0710	มันเกาหลี่	1	ม่วง	ม่วง	ขาว	ขาวกระจายทั้งหัวแต่น้อยมาก
JPY 0710	มันเกาหลี่	2	ชมพู	เหลือง	-	
JPY 0710	มันเกาหลี่	3	ม่วง	เหลือง	ม่วง	
JPY 5102	มันเกาหลี่	1	ม่วง	ม่วง	ขาว	

ตารางที่ 3 (ต่อ) ลักษณะสีของหัวและเนื้อของลูกผสมมันเทศจำนวน 106 พันธุ์

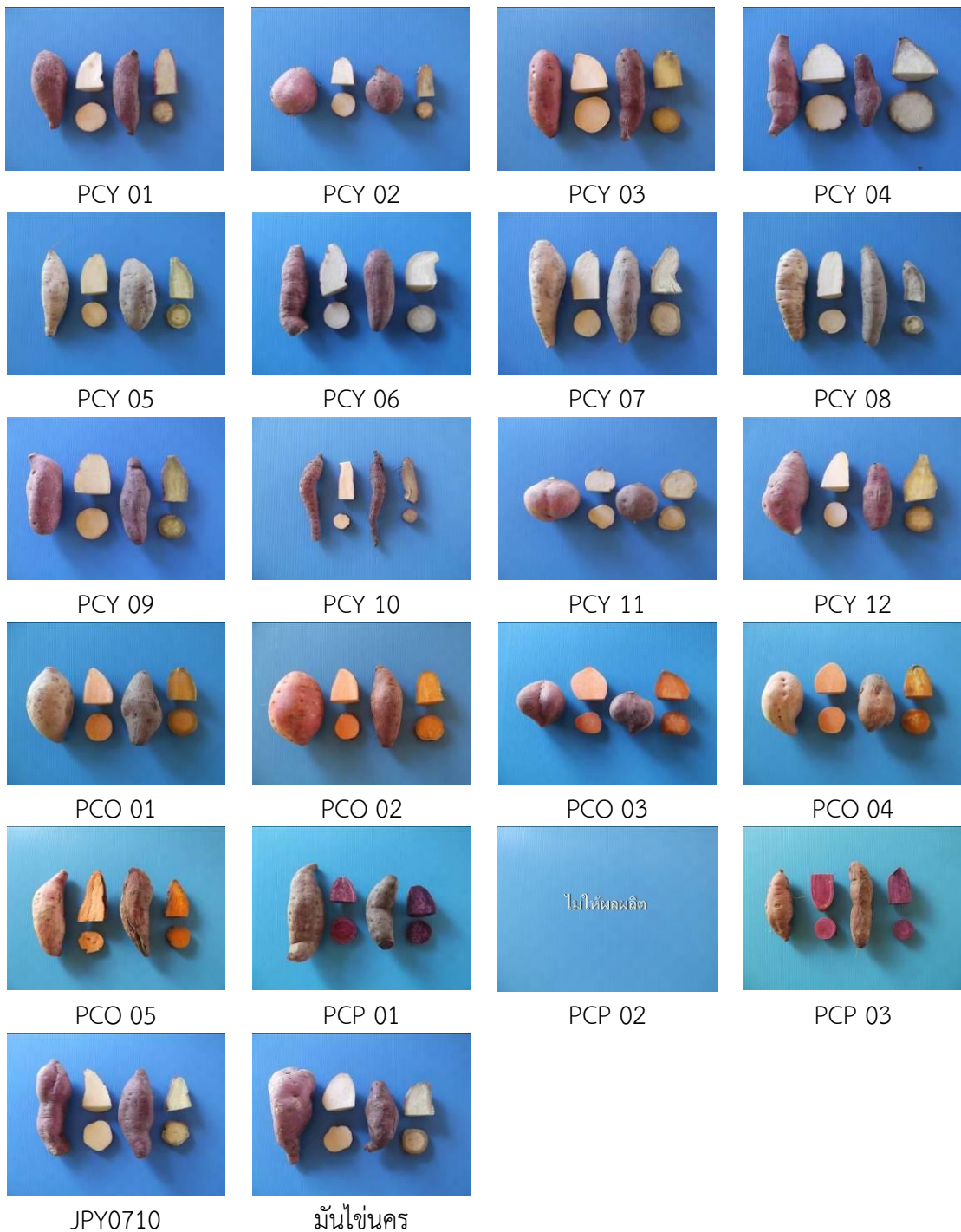
แม่	พ่อ	ต้นที่	สีหัว	สีเนื้อหลัก	สีเนื้อรอง	หมายเหตุ
USO 0102	JPP 0509	1	ชมพู	ส้ม	เหลือง	เหลืองเป็นวง
USO 0102	JPP 0509	2	ชมพู	ส้ม	เหลือง	เหลืองเป็นวง
USO 0102	JPP 0510	1	ชมพู	เหลืองเข้ม	-	
USO 0102	JPP 0511	2	ชมพู	เหลือง	-	แมลงเจาะ
USO 0102	JPP 0511	3	ชมพู	เหลือง	-	
USO 0102	JPP 0511	4	ม่วง	ม่วง	เหลือง	เหลืองหักกลมล้อมรอบด้วยสีม่วง
USO 0102	JPY 0707	3	ม่วง	ส้ม	-	
USO 0102	JPY 0708	1	ชมพู	เหลืองส้ม	-	
USO 0102	JPY 0708	2	ชมพู	ส้ม	-	
USO 0102	JPY 0708	3	ชมพู	เหลืองเข้ม	-	
USO 0102	JPY 0709	1	ชมพู	เหลืองเข้ม	-	
USO 0102	JPY 0709	5	ชมพู	เหลืองส้ม	-	
USO 0102	JPY 0710	1	ชมพู	ส้ม	-	
USO 0102	JPY 0711	1	ชมพู	เหลืองเข้ม	-	แมลงเจาะ
USO 0102	JPY 0711	2	ชมพู	ส้มเข้ม	-	
USO 0102	มันไซอยุธยา	1	ม่วง	ส้ม	-	
USO 0102	มันกระต่าย	2	ม่วง	ส้ม	-	
USO 0102	มันกระต่าย	4	ชมพู	เหลืองเข้ม	-	
USO 0102	มันเกาหลี่	1	ชมพู	เหลือง	ส้ม	ส้มอยู่ใจกลาง
USO 0102	มันเกาหลี่	2	ชมพู	เหลือง	ส้ม	ส้มเป็นวง
USO 0102	มันเกาหลี่	3	ม่วง	ม่วง	-	
USO 0102	มันเกาหลี่	4	ชมพู	เหลือง	ส้ม	ส้มกินพื้นที่มาก

การปลูกทดสอบและคัดเลือกมันเทศลูกผสม 55 สายต้น ในครั้งต่อมาเกิดปัญหาอุทกภัย มีน้ำท่วมขังในแปลงทดลองเป็นเวลานานมากกว่า 1 เดือน ลูกผสมที่คัดเลือกและผสมไว้เสียหายเกือบทั้งหมด แต่สามารถเก็บรักษาพันธุ์ได้จำนวนหนึ่ง เมื่อนำไปขยายพันธุ์เพิ่มปริมาณต้นจนพอเพียงต่อการปลูกทดสอบคงเหลือมันเทศลูกผสมจำนวน 20 สายต้น ซึ่งได้จากการผสมพ่อแม่พันธุ์ต่างตามตารางที่ 4 ประกอบด้วยมันเทศลูกผสมเนื้อเหลืองจำนวน 12 สายต้น เนื้อสีส้มจำนวน 5 สายต้น และ เนื้อสีม่วงจำนวน 3 สายต้นปลูกเปรียบเทียบกับพันธุ์ JPY0710 และ มันไซนคร ที่พิจิตรและกาญจนบุรีมันเทศที่ปลูกทดสอบมีลักษณะเถาและหัวมันเทศตามภาพที่ 1 และ 2 โดยมันเทศสายต้น PCY 10 และ PCY 10 ไม่ให้ผลผลิตที่พิจิตร จึงไม่สามารถวิเคราะห์ 2 สถานที่ร่วมกันได้ และลูกผสมส่วนใหญ่ให้ผลผลิตดีกว่ามันไซนคร มันเทศเนื้อม่วงและเนื้อส้มให้ผลผลิตเฉลี่ยมากกว่าเนื้อเหลือง (ตารางที่ 4 และ 5)

การปลูกที่พิจิตร พบว่า มันเทศลูกผสมเนื้อเหลืองที่ให้ผลผลิตดี ได้แก่ PCY 03, PCY 05, PCY 07, PCY 06, PCY 12 และ PCY 11 ให้น้ำหนักผลผลิตรวม 1,644.44, 1,185.18, 1,111.11, 977.78, 874.07 และ 629.63 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ซึ่งมีจำนวนหัวมันเทศระหว่าง 11,480-18,150 หัว โดยมีน้ำหนักตลาด 1,592.59, 1,029.63, 925.93, 881.48, 807.41 และ 592.59 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับหรือจำนวนระหว่าง 11,250-17,780 หัว ส่วนในมันเทศเนื้อสีส้ม พบว่า ส่วนใหญ่ให้ผลผลิตค่อนข้างดี PCO 03 ให้ผลผลิตสูงที่สุดในมันเทศลูกผสมที่คัดเลือกและทดสอบ มีน้ำหนักผลผลิตรวมและตลาดสูงถึง 2,777.78 และ 2,644.44 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ PCO 04, PCO 02 และ PCO 05 มีน้ำหนักผลผลิตรวม 1,754.81, 1,377.78 และ 1,170.37 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ และน้ำหนักผลผลิตตลาด 1,696.30, 1,370.37 และ 1,074.07 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

			
PCY 01	PCY 02	PCY 03	PCY 04
			
PCY 05	PCY 06	PCY 07	PCY 08
			
PCY 09	PCY 10	PCY 11	PCY 12
			
PCO 01	PCO 02	PCO 03	PCO 04
			
PCO 05	PCP 01	PCP 02	PCP 03
			
JPY0710	มันไชนคร		

ภาพที่ 1 ลักษณะเถาและใบของมันเทศลูกผสม 20 สายต้น พันธุ์ JPY0710 และ มันไชนคร เมื่อปลูกที่จังหวัดพิจิตร



ภาพที่ 2 ลักษณะหัวสดและนึ่งของมันเทศลูกผสม 20 สายต้น พันธุ์ JPY0710 และ มั่นไช่นคร เมื่อปลูกที่ จังหวัดพิจิตร

ขณะที่มันเทศเนื้อม่วง พบว่า PCP 01 และ PCP 03 ให้น้ำหนักผลผลิตรวมและผลผลิตตลาด 1,614.81 และ 1,288.89 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ขณะที่ JPY0710 ให้น้ำหนักผลผลิตรวมและผลผลิตตลาด 796.30 และ 770.37 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ส่วน มันไซนครให้น้ำหนักผลผลิตรวมและผลผลิตตลาด 207.41 และ 207.41 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ (ตารางที่ 4) การให้ผลผลิตของมันเทศที่ทดสอบที่พิจิตรมีความแปรปรวนแตกต่างกันค่อนข้างมากในแต่ละพันธุ์ กลุ่มลูกผสมมันเทศเนื้อสีส้มเป็นลูกผสมที่ให้ผลผลิตดีกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับเนื้อสีเหลืองและม่วง

ตารางที่ 4 ผลผลิตของมันเทศลูกผสมจำนวน 20 สายต้นปลูกเปรียบเทียบกับพันธุ์ JPY0710 และ มันไซนคร ที่จังหวัดพิจิตร

สายต้น	แม่	พ่อ	ลูกผสม ต้นที่	จน.รวม (กก./ไร่)	น.น.รวม (กก./ไร่)	จน.ตลาด (กก./ไร่)	น.น.ตลาด (กก./ไร่)
PCY 01	มันเกาหลี	JPY 0707	9	6,370.37	192.59	6,370.37	192.59
PCY 02	มันเกาหลี	JPY 0710	7	592.59	33.33	592.59	33.33
PCY 03	มันเกาหลี	USO 0102	1	18,148.14	1,644.44	17,777.78	1,592.59
PCY 04	มันกระต่าย	JPY 5102	5	4,000.00	229.63	3,777.78	192.59
PCY 05	มันพวงเพชรบุรี	JPY 0707	4	18,814.81	1,185.18	16,222.22	1,029.63
PCY 06	มันพวงเพชรบุรี	มันพัทลุง	2	11,481.48	977.78	11,259.26	881.48
PCY 07	มันพัทลุง	USO 0102	1	17,185.18	1,111.11	14,592.59	925.93
PCY 08	มันพัทลุง	USO 0102	2	10,444.44	503.70	10,444.44	503.70
PCY 09	JPY 0710	มันพวงเพชรบุรี	1	13,629.63	629.63	12,740.74	562.96
PCY 10	JPY 0710	มันเกาหลี	2	-	-	-	-
PCY 11	USO 0102	JPP 0511	3	11,481.48	629.63	11,259.26	592.59
PCY 12	USO 0102	มันกระต่าย	4	14,074.07	874.07	13,481.48	807.41
PCO 01	มันเกาหลี	JPY 0708	2	4,592.59	170.37	4,518.52	170.37
PCO 02	USO 0102	JPY 0708	1	11,851.85	1,377.78	11,777.78	1,370.37
PCO 03	USO 0102	JPY 0708	2	20,592.59	2,777.78	19,481.48	2,644.44
PCO 04	USO 0102	มันไชยธูรยา	1	17,629.62	1,754.81	16,888.89	1,696.30
PCO 05	USO 0102	มันกระต่าย	2	14,148.14	1,170.37	13,555.56	1,074.07
PCP 01	มันเกาหลี	มันกระต่าย	3	7,555.55	1,614.81	6,666.67	1,288.89
PCP 02	มันเกาหลี	มันกระต่าย	4	-	-	-	-
PCP 03	JPP 0509	มันเกาหลี	1	8,814.81	325.93	8,814.81	325.93
JPY0710				13,407.40	796.30	12,740.74	770.37
มันไซนคร				2,666.67	207.41	2,666.67	207.41
% CV				31.82	56.20	32.83	52.58

- = ไม่ให้ผลผลิต และไม่นำมาวิเคราะห์สถิติ

การปลูกที่กาญจนบุรี พบว่า ในภาพรวมมันเทศที่ปลูกทดสอบที่กาญจนบุรี ให้ผลผลิตมากกว่าที่พิจิตร โดยมันเทศลูกผสมเนื้อสีเหลือง PCY 07, PCY 05, PCY 11, PCY 08, PCY 02 และ PCY 03 ให้น้ำหนักผลผลิตรวม 2,122.37, 1,274.59, 1,051.85, 1,046.67, 917.41 และ 895.63 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ มีจำนวนอยู่ระหว่าง 9,700-38,560 หัว และน้ำหนักผลผลิตตลาด 2,051.04, 1,090.74, 1,051.85, 1,041.41, 917.41 และ 895.63 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับหรือระหว่าง 9,700- 37,930 หัว มันเทศลูกผสมในกลุ่มเนื้อสีเหลือง มีความแปรปรวนของการให้ผลผลิตแตกต่างกันมากในแต่ละสายต้น (ตารางที่ 5)

สำหรับมันเทศเนื้อสีส้ม พบว่า ลูกผสมทั้งหมดให้ผลผลิตมากกว่าหนึ่งต้น โดย PCO 02 ให้น้ำหนักผลผลิตรวมและผลผลิตตลาดมากที่สุดของลูกผสมมันเทศที่ปลูกทดลอง 4,123.78 (27,185 หัว) และ 3,718.07 (25,704 หัว) ตามลำดับ ขณะที่มันเทศลูกผสม PCO 03, PCO 05 และ PCO 01 ให้น้ำหนักผลผลิตรวม 3,443.63, 2,755.85 และ 2,406.15 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ หรือจำนวนระหว่าง 20,740-34,300 หัว โดยเป็นน้ำหนักตลาด

3,398.07, 2,755.85 และ 2,384.89 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ซึ่งมีจำนวนระหว่าง 20,740-34,080 หัว (ตารางที่ 5) มันเทศลูกผสมเนื้อสีส้มเหล่านี้ให้ผลผลิตมากกว่าลูกผสมมันเทศเนื้อสีเหลือง

ส่วนในมันเทศเนื้อสีม่วง พบว่า ลูกผสมทั้งสามสายต้นให้ผลผลิตมากกว่าสองต้น โดย PCP 01 ให้น้ำหนักผลผลิตรวมและผลผลิตตลาดรองจาก PCO 02 ที่ให้ผลผลิตมากที่สุดและไม่แตกต่างกัน มีน้ำหนักผลผลิตรวมและผลผลิตตลาดเท่ากับ 3,924.44 และ 3,216.00 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ซึ่งมีจำนวนรวมและจำนวนตลาดเท่ากับ 17,185 และ 15,037 หัวตามลำดับ ขณะที่ PCP 03 และ PCP 03 ให้น้ำหนักผลผลิตรวม 2,467.93 และ 2,017.70 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ และน้ำหนักผลผลิตตลาด 2,383.78 และ 3,216.00 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ผลผลิตของมันเทศลูกผสมจำนวน 20 สายต้นปลูกเปรียบเทียบกับพันธุ์ JPY0710 และมันไซนคร ที่จังหวัดกาญจนบุรี

สายต้น	จ.รวม (กก./ไร่)	น.รวม (กก./ไร่)	จ.ตลาด (กก./ไร่)	น.ตลาด (กก./ไร่)
PCY 01	6,592.59 ^f	94.44 ^h	6,592.59 ^e	94.44 ^f
PCY 02	9,703.70 ^{ef}	917.41 ^{defgh}	9,703.70 ^{de}	917.41 ^{cdef}
PCY 03	17,851.85 ^{def}	895.63 ^{defgh}	17,851.85 ^{cde}	895.63 ^{cdef}
PCY 04	8,296.29 ^{ef}	528.22 ^{fgh}	8,296.30 ^{de}	528.22 ^{def}
PCY 05	16,148.14 ^{def}	1,274.59 ^{defgh}	14,222.22 ^{cde}	1,090.74 ^{bcdef}
PCY 06	20,592.59 ^{cde}	565.78 ^{efgh}	20,592.59 ^{cd}	565.78 ^{def}
PCY 07	38,592.58 ^a	2,122.37 ^{bcdefg}	37,925.93 ^a	2,051.04 ^{abcd}
PCY 08	16,740.74 ^{def}	1,046.67 ^{defgh}	16,592.59 ^{cde}	1,041.41 ^{bcdef}
PCY 09	5,333.33 ^f	156.44 ^h	5,259.26 ^e	148.81 ^f
PCY 10	6,296.29 ^f	89.33 ^h	6,296.30 ^e	89.33 ^f
PCY 11	16,518.51 ^{def}	1,051.85 ^{defgh}	16,518.52 ^{cde}	1,051.85 ^{bcdef}
PCY 12	5,333.33 ^f	262.07 ^{gh}	5,333.33 ^e	262.07 ^{ef}
PCO 01	33,037.03 ^{abc}	2,406.15 ^{abcdef}	32,888.89 ^{ab}	2,384.89 ^{abc}
PCO 02	27,185.18 ^{abcd}	4,123.78 ^a	25,703.70 ^{bc}	3,718.07 ^a
PCO 03	34,296.29 ^{ab}	3,443.63 ^{abc}	34,074.07 ^{ab}	3,398.07 ^a
PCO 04	23,481.47 ^{bcd}	1,086.15 ^{defgh}	23,037.04 ^{bc}	1,053.26 ^{bcdef}
PCO 05	20,740.73 ^{cde}	2,755.85 ^{abcd}	20,740.74 ^{cd}	2,755.85 ^{ab}
PCP 01	17,185.18 ^{def}	3,924.44 ^{ab}	15,037.04 ^{cde}	3,216.00 ^a
PCP 02	6,962.96 ^f	2,017.70 ^{cdefgh}	6,962.96 ^e	2,017.70 ^{abcde}
PCP 03	16,888.88 ^{def}	2,467.93 ^{abcde}	16,518.52 ^{cde}	2,383.78 ^{abc}
JPY0710	20,296.29 ^{de}	1,088.96 ^{defgh}	20,296.30 ^{cd}	1,088.96 ^{bcdef}
มันไซนคร	4,888.89 ^f	947.18 ^{defgh}	4,888.89 ^e	947.19 ^{cdef}
% CV	32.18	52.32	31.85	50.56

ความหวานของมันเทศ พบว่า มันเทศลูกผสมที่ให้ผลผลิตทั้งหมด JPY0710 และมันไซนคร มีความหวานไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อวัดความหวานหลังเก็บเกี่ยวทันทีที่มันเทศสดและหนึ่ง โดยการปลูกที่จังหวัดกาญจนบุรีมีความหวานอยู่ระหว่าง 2.17-3.42 และ 2.50-4.67 องศาบริกซ์ตามลำดับ ส่วนการปลูกที่กาญจนบุรีมีความหวานอยู่ระหว่าง 6.50-9.50 และ 6.00-11.00 องศาบริกซ์ตามลำดับ ขณะที่ความหวานของมันเทศหลังเก็บเกี่ยว 14 วัน พบว่า PCY 09 มีความหวานหัวมันเทศสดสูงที่สุด 6.00 องศาบริกซ์ ส่วน PCY 05, PCY 12, PCY 10, PCY 07, PCY 11 และ PCY 01 มีความหวานหัวมันเทศสดอยู่ระหว่าง 12.00-14.5 องศาบริกซ์ ซึ่งมันเทศลูกผสมเนื้อสีเหลืองดังกล่าวทั้งหมดมีความหวานไม่แตกต่างกันทางสถิติ ขณะที่ความหวานหลังหนึ่ง พบว่า PCY 01 มีความหวานสูงที่สุด 9.00 องศาบริกซ์ ไม่แตกต่างจาก PCY 07, PCY 09, PCY 12, PCY 02, PCY 10, PCY 03 และ PCY 04 ซึ่งมีความหวาน 6.50-8.00 องศาบริกซ์ (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ความหวานของมันเทศลูกผสมจำนวน 20 สายต้นหลังเก็บเกี่ยวทันที (0 วัน) และหลังเก็บเกี่ยว 14 วันเมื่อปลูกเปรียบเทียบกับพันธุ์ JPY0710 และ มันไซนคร ที่จังหวัดพิจิตรและกาญจนบุรี

สายต้น	พิจิตร		กาญจนบุรี					
	สด (0 วัน)	นึ่ง (0 วัน)	สด (0 วัน)	นึ่ง (0 วัน)	สด (14 วัน)		นึ่ง (14 วัน)	
PCY 01	2.50	3.00	8.00	9.50	12.00	abcde	9.00	a
PCY 02	2.58	3.83	7.00	7.00	8.50	de	7.25	abc
PCY 03	2.17	2.58	6.50	6.50	9.00	cde	7.00	abc
PCY 04	2.75	3.17	7.50	8.00	10.00	bcde	6.50	abcd
PCY 05	3.00	3.50	8.50	7.50	14.50	ab	5.00	cd
PCY 06	3.42	3.67	7.00	8.50	10.00	bcde	6.25	bcd
PCY 07	3.00	3.75	8.00	9.50	12.50	abcd	8.00	ab
PCY 08	2.58	4.58	7.50	9.00	9.00	cde	6.00	bcd
PCY 09	2.92	4.67	9.00	10.00	16.00	a	7.75	ab
PCY 10	-	-	8.50	8.00	13.00	abcd	7.00	abc
PCY 11	2.50	3.08	9.00	7.50	12.50	abcd	5.50	bcd
PCY 12	2.50	2.75	9.50	7.50	13.50	abc	7.25	abc
PCO 01	3.33	4.00	8.50	10.50	10.00	bcde	8.00	ab
PCO 02	3.25	2.75	8.50	6.00	11.00	bcde	4.00	d
PCO 03	2.42	3.25	7.25	11.00	12.00	abcde	6.25	bcd
PCO 04	2.75	3.00	7.00	6.50	7.50	e	6.50	abcd
PCO 05	3.25	3.75	7.00	9.00	10.50	bcde	6.50	abcd
PCP 01	3.00	3.75	8.25	6.75	12.50	abcd	7.50	abc
PCP 02	-	-	9.00	7.50	13.00	abcd	7.00	abc
PCP 03	3.25	3.50	9.25	7.50	12.50	abcd	6.25	bcd
JPY0710	2.92	3.42	8.50	8.50	11.50	abcde	7.75	ab
มันไซนคร	2.50	2.50	8.00	8.00	10.00	bcde	7.25	abc
% CV	13.53	21.79	17.20	21.52	16.52		15.22	

ส่วนในมันเทศลูกผสมกลุ่มเนื้อสีส้ม พบว่า PCO 03 มีความหวานหัวมันเทศสดสูงที่สุด 12.00 องศาบริกซ์ ไม่แตกต่างจากมันเทศลูกผสม PCO 02, PCO 05 และ PCO 01 ซึ่งมีความหวาน 11.00 , 10.50 และ 10.00 องศาบริกซ์ตามลำดับ ขณะที่ PCO 01, PCO 05 และ PCO 04 มีความหวานหลังนึ่งไม่แตกต่างกันระหว่าง 6.50-8.00 องศาบริกซ์ สำหรับมันเทศลูกผสมเนื้อสีม่วง พบว่า PCP 01, PCP 02 และ PCP 03 มีความหวานหัวมันเทศสดไม่แตกต่างกันระหว่าง 12.50-13.00 องศาบริกซ์ และมันนึ่งมีความหวานของ PCP 01 และ PCP 02 เท่ากับ 7.50 และ 7.00 องศาบริกซ์ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 6)

มันเทศเป็นพืชที่ตอบสนองความยาววันในการกระตุ้นให้ออกดอก โดยจะออกดอกในช่วงของวันสั้น (Grüneberg *et al*, 2015; Hall and Phatak, 1993) ดังนั้นจึงจัดเป็นพืชวันสั้นซึ่งมีความยาวช่วงแสงน้อยกว่าความยาววันวิกฤติในการชักนำให้ออกดอก มันเทศส่วนใหญ่ที่ปลูกในเมืองไทยจึงออกดอกในช่วงปลายปี เนื่องจากมีความยาวน้อยที่สุดในรอบปี แต่การผสมพันธุ์มันเทศชุดนี้ 23 พันธุ์ พบว่า มันเทศจากญี่ปุ่นพันธุ์ JPY 1901 และ JPY 1902 ไม่ออกดอก สันนิษฐานว่าช่วงวันสั้นของไทยยังมีช่วงแสงยาวกว่าความยาววันวิกฤติของมันเทศทั้งสองพันธุ์ดังกล่าว โดยพันธุกรรมมีอิทธิพลต่อการตอบสนองของความยาวช่วงวันในการกระตุ้นให้มันเทศออกดอก (Hall and Phatak, 1993) โดยทั่วไปการชักนำให้มันเทศออกดอกทำได้โดยการเสียบยอดมันเทศกับต้นต่อ morning glory (*Ipomoea nil*) (Grüneberg *et al*, 2015; Jones, 1980; Kobayashi and Nakanishi, 1979) ซึ่งการไม่ออกดอกในมันเทศทั้งสองพันธุ์ดังกล่าวอาจเป็นข้อดีอย่างหนึ่ง ในการนำมาใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ที่ไม่

ออกดอกในเมืองไทย เพราะการออกดอก ติดผลจะทำให้อาหารสังเคราะห์แสงได้ส่วนหนึ่งต้องสูญเสียกับกิจกรรมดังกล่าว

นอกจากนี้มันเทศเป็นพืชที่ผสมตัวเองไม่ติดเมล็ด (self-incompatibility) (Kowiyama *et al*, 2008) และมีการขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ โดยการปักชำยอด ทำให้พันธุ์มันเทศทั้งหมดมีลักษณะพันธุกรรมแบบ heterozygous หรือมียีนที่ไม่เหมือนกันมาจับคู่กัน ดังนั้นการผสมข้ามพันธุ์ในแต่ละคู่และลูกผสมที่ได้จึงมีความแปรปรวนแตกต่างกันค่อนข้างมาก และอาจไม่สามารถทำนายลักษณะที่จะเกิดขึ้นในลูกผสมที่ได้ในแต่ละคู่หรือต่างคู่ได้ จากการทดลองซึ่งใช้มันเทศพ่อแม่พันธุ์ที่มีลักษณะเนื้อสีเดียวในการผสมพันธุ์ ทำให้เกิดมันเทศที่มีลักษณะเนื้อสองสี เช่น เนื้อหลักสีเหลืองแต่มีสีม่วงเป็นเส้นกระจายอยู่ในเนื้อ หรือเนื้อหลักเป็นสีม่วงและมีสีขาวกระจายเป็นวง หรือการผสมระหว่าง มันเกาหลี (แม่) กับ JPP 0510 (พ่อ) ซึ่งมีเนื้อสีม่วงแต่ได้ลูกผสมที่มีเนื้อสีเหลือง หรือการผสมแบบสลับพ่อแม่ระหว่างมันเกาหลี และ USO 0102 ก็ให้ลูกผสมที่แตกต่างกันค่อนข้างมากทั้งสีเนื้อแบบสีเดียวและสองสี รวมถึงสีของหัว เป็นต้น ลักษณะการเกษตรอื่นๆ เช่น เถา ใบ ก็มีความแปรปรวนแตกต่างกันในแต่ละคู่ผสมเช่นกัน

ความสามารถในการผสมข้ามพันธุ์ของมันเทศมีความแตกต่างกันในแต่ละพันธุ์ มันเกาหลีผสมและติดเมล็ดได้จำนวนมากที่สุด รองลงมา ได้แก่ USO 0102 และมันพวงเพชรบุรี ทั้งสามพันธุ์ดังกล่าวแสดงแนวโน้มมีสมรรถนะการรวมตัวทั่วไปที่ดี และน่าจะนำมาใช้เป็นตัวทดสอบในการผสมพันธุ์ข้าม สำหรับการคัดเลือกพันธุ์มันเทศที่มีศักยภาพในการปรับปรุงพันธุ์เมื่อมีจำนวนมาก ส่วนการพักตัวของเมล็ด (seed dormancy) มันเทศเป็นปัญหาหนึ่งในการจัดการปลูกและคัดเลือกลูกผสม เนื่องจากเมล็ดมีความงอกค่อนข้างต่ำและทยอยงอก จึงจำเป็นต้องมีการทำลายการพักตัวของเมล็ดก่อนการปลูก

เนื่องจากปัญหาอุทกภัยในปี 2554 ทำให้เหลือมันเทศลูกผสมจำนวนค่อนข้างน้อยเพียง 20 สายต้น การปลูกเปรียบเทียบผลผลิตเบื้องต้น พบว่า มันเทศทั้งสามกลุ่มเมื่อแบ่งตามเนื้อสีเหลือง ส้ม และม่วง มีแนวโน้มการให้ผลผลิตเฉลี่ยจากน้อยไปมากตามลำดับ มันเทศเนื้อสีเหลืองที่ให้ผลผลิตดีทั้งสองสถานที่ ได้แก่ PCY 03, PCY 05, PCY 07 และ PCY 11 โดยสายต้นเหล่านี้มีสามสายต้น (ยกเว้น PCY 05) ที่มีพ่อหรือแม่เป็นพันธุ์ USO 0102 ส่วนในกลุ่มเนื้อสีส้ม (PCO 01-05) ผลผลิตดีทุกสายต้นเมื่อปลูกที่กาญจนบุรี แต่ PCO 01 ให้ผลผลิตต่ำเมื่อปลูกที่พิจิตร โดย PCO 02, PCO 03, PCO 04 และ PCO 05 ทั้งหมดให้ผลผลิตตลาดมากกว่าหนึ่งต้นเมื่อปลูกที่พิจิตร และกาญจนบุรี และมีแม่เป็น USO 0102 สำหรับในกลุ่มมันเทศเนื้อม่วงทั้งสามสายต้น ได้แก่ PCP01, PCP 02 และ PCO 03 ทั้งหมดให้ผลผลิตตลาดมากกว่าสองต้นเมื่อปลูกที่กาญจนบุรี แต่มีเพียง PCP01 ที่ให้ผลผลิตตลาดมากกว่าหนึ่งต้นเมื่อปลูกที่พิจิตร ลูกผสมเนื้อม่วงทั้งสามสายต้นดังกล่าวมีพ่อหรือแม่เป็นมันเกาหลี สายต้นเหล่านี้จะได้นำไปปลูกทดสอบผลผลิตและรับรองพันธุ์ต่อไป

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การผสมและคัดเลือกพันธุ์มันเทศโดยใช้พ่อแม่ซึ่งมีเนื้อสีเหลือง ส้ม และม่วง แบบสีเดียวจำนวน 23 พันธุ์ พบว่า มันเทศ JPY 1901 และ JPY 1902 ไม่ออกดอก ในส่วนที่ออกดอกสามารถผสมได้ลูกผสมแตกต่างกันในแต่ละพ่อแม่ มันเทศที่ผสมและให้เมล็ดจำนวนมาก คือ มันเกาหลี USO 0102 และมันพวงเพชรบุรี แต่เมล็ดลูกผสมที่ได้มีความงอกค่อนข้างต่ำ ลูกผสมที่ได้มีสีเนื้อแปรปรวนแตกต่างกันมากไม่สามารถทำนายได้จากพ่อแม่ โดยมันเกาหลี และ USO 0102 แสดงแนวโน้มเป็นพ่อหรือแม่ที่ดีในการให้ผลผลิตสูง คัดเลือกมันเทศที่ให้ผลผลิตดีไว้เปรียบเทียบมาตรฐานต่อไปไว้ดังนี้ กลุ่มสีเหลือง ได้แก่ PCY 03, PCY 05, PCY 07 และ PCY 11 กลุ่มสีส้ม ได้แก่ PCO 02, PCO 03, PCO 04 และ PCO 05 และกลุ่มสีม่วง ได้แก่ PCP01 และ PCO 03 ทั้งหมดดังกล่าวปลูกให้ผลผลิตได้ดีทั้งที่พิจิตรและกาญจนบุรี ส่วนใหญ่ให้ผลผลิตตลาดมากกว่าหนึ่งต้น

การเปรียบเทียบพันธุ์ลูกผสมมันเทศเนื้อเหลือง
Yield trial of Yellow-fleshed Sweet Potato Hybrid

อำนาจ อรรถลิ่งรอง สุภาวดี สมภาค
ณรงค์ แดงเปี่ยม ทิพย์ตรุณี สิทธินาม

บทคัดย่อ

การปลูกเปรียบเทียบพันธุ์มันเทศลูกผสมเนื้อเหลือง ดำเนินการ 3 สถานที่ ได้แก่ พิจิตร กาญจนบุรี และศรีสะเกษ โดยในฤดูฝนปี 2555 ปลูกลูกผสมมันเทศ 12 พันธุ์รวมกับพันธุ์ JPY0710 และ มันไซนคร วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 2 ซ้ำ และคัดเลือกมันเทศที่มีแนวโน้มให้ผลผลิตดีและไม่แสดงอาการติดเชื้อไวรัสไว้ 6 พันธุ์ ปลูกเปรียบเทียบซ้ำ 2 ฤดู ได้แก่ ฤดูแล้ง (2555) และ ฤดูฝน (2556) พบว่า มันเทศที่ให้ผลผลิตดีหรือค่อนข้างดีเมื่อปลูกทั้งสามสถานที่ ได้แก่ PCY 5508 PCY 5511 และ PCY 5502 ซึ่งตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมแตกต่างกัน ให้น้ำหนักตลาดระหว่าง 391.90-3,518.52 262.07-2,120.99 และ 463.70-1,731.51 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ และมีความหวานเมื่อนึ่งในวันเก็บเกี่ยว 2.58-12.50 2.75-12.44 และ 3.08-12.06 องศาบริกซ์ตามลำดับ โดยทั้งหมดให้ผลผลิตที่มีหัวขนาดกลางและเล็กจำนวนมาก มันเทศเหล่านี้อ่อนแอต่อด้วงงวงมันเทศ และแสดงอาการใบด่างคล้ายติดเชื้อไวรัส มีการเจริญเติบโตน้อยในภายหลังการทดสอบ จึงต้องตรวจสอบมันเทศเหล่านี้ให้มั่นใจว่าปลอดการติดเชื้อไวรัส ก่อนนำไปทดสอบในแปลงเกษตรกรและเผยแพร่ต่อไป

Abstract

^{1/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

^{1/} Phichit Agricultural Research and Development Center, Muang, Phichit 66000

^{2/} สำนักผู้เชี่ยวชาญ

^{2/} Senior Expert Office, Chatuchak, Bangkok, 10900

stem circumference was among the 6.38-10.16 cm. In terms of the yield found that, all varieties not flowering.

บทนำ

ความต้องการบริโภคมันเทศคุณภาพสูงของไทยมีเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ในปี 2555 และ 2556 มีการนำเข้ามันเทศมากกว่าปีละ 250 ล้านบาท มันเทศนำเข้าจากเวียดนามและญี่ปุ่นส่วนใหญ่ใช้เพื่อการบริโภคมีมูลค่าการนำเข้า 22.78 และ 38.82 ล้านบาทตามลำดับ มันเทศจากญี่ปุ่นราคาประมาณ 280-400 บาทต่อกิโลกรัม ขณะที่มันเทศจากเวียดนามมีราคาประมาณ 35-37 บาทต่อกิโลกรัม (กรมศุลกากร 2557) มันเทศคุณภาพสูงเหล่านี้ มีชื่อเรียกว่า มันเทศญี่ปุ่น ราคาขายปลีกของมันเทศมีความแตกต่างกันมากตามคุณภาพและแหล่งผลิต เช่น มันเทศเนื้อเหลืองจากประเทศญี่ปุ่นมีราคาจำหน่ายประมาณ 900-1,400 บาทต่อกิโลกรัม ขณะที่มันเทศเนื้อเหลืองจากประเทศเวียดนามมีราคาจำหน่ายประมาณ 100-120 บาทต่อกิโลกรัม ตลาดมีกำลังซื้อจำนวนมากและคุณภาพของผลผลิตเป็นสิ่งสำคัญในการเลือกบริโภค

มันเทศญี่ปุ่น เนื้อเหลืองเป็นมันเทศที่มีรสหวาน เนื้อละเอียด อร่อย และมีเอกลักษณ์เฉพาะ ในประเทศไทยได้มีการนำเข้ามันเทศจากญี่ปุ่นมาบริโภคและปลูกทดสอบ พบว่า มันเทศดังกล่าวมักอ่อนแอ ต่อการทำลายของด้วงงวงมันเทศ แต่สามารถให้ผลผลิตได้ดีในบางฤดูกาล ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตรได้ดำเนินการปรับปรุงพันธุ์มันเทศ โดยการผสมพันธุ์มันเทศคุณภาพสูงจากแหล่งต่างๆ เช่น เมืองสีกันบูะ โอซาก้า มิยาซากิ ชิเบะ และโยโกฮามาของประเทศญี่ปุ่น เกาหลี อเมริกา และพันธุ์พื้นเมืองของไทย จนได้พันธุ์มันเทศเนื้อเหลืองที่มีคุณภาพดี และจำเป็นต้องปลูกเปรียบเทียบพันธุ์คัดเลือกเหล่านี้ในแหล่งต่างๆ เพื่อทราบถึงการให้ผลผลิตและคุณภาพของพันธุ์ที่คัดเลือก

ระเบียบวิธีการวิจัย

อุปกรณ์

- วัสดุและอุปกรณ์

1. พันธุ์มันเทศลูกผสมเนื้อเหลือง 12 สายพันธุ์ ได้แก่ PCY 5501, PCY 5502, PCY 5503, PCY 5504, PCY 5505, PCY 5506, PCY 5507, PCY 5508, PCY 5509, PCY 5510, PCY 5511 และ PCY 5512 พันธุ์เปรียบเทียบ ได้แก่ JPY0710 และมันไซนคร

2. วัสดุทางการเกษตร เช่น ปุ๋ย สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช เป็นต้น

3. อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ ได้แก่ เครื่องวัดความหวานแบบกล้องส่อง (Brix Refractometer)

- วิธีการ

1. วางแผนการทดลองแบบ RCB ดำเนินการทั้งหมด 3 ครั้ง ครั้งที่ 1 ปลูกเปรียบเทียบพันธุ์มันเทศลูกผสมเนื้อเหลืองที่คัดเลือกทั้งหมด 12 พันธุ์ร่วมกับพันธุ์ JPY0710 และมันไซนคร มีจำนวน 2 ซ้ำ ครั้งที่ 2 และ 3 ปลูกเปรียบเทียบลูกผสมมันเทศเนื้อเหลืองที่ให้ผลผลิตดีจำนวน 6 พันธุ์ ได้แก่ PCY 5501, PCY 5502, PCY 5504, PCY 5508, PCY 5509 และ PCY 5511 ร่วมกับพันธุ์ JPY0710 และมันไซนคร มีจำนวน 3 ซ้ำ

2. เตรียมแปลงย่อยขนาด 4.00 x 6.00 ตารางเมตร โดยยกร่องปลูกเป็นแถวยาว 4 แถว แต่ละแถวห่างกัน 1 เมตร ภายในแถวเตรียมหลุมปลูกระยะห่างระหว่างหลุม 0.30 เมตร ดังนั้นในแต่ละแถวจะมีจำนวนหลุมปลูก 20 หลุม ร่องกันหลุมด้วยปุ๋ยคอกอัตรา 2,000 กิโลกรัม/ไร่ (375 กรัมต่อหลุม)

3. เตรียมยอดมันเทศสำหรับปลูก ตัดยอดมันเทศยาวประมาณ 30 เซนติเมตร จำนวนพันธุ์ละ 80 ยอด ต่อแปลงย่อย แซ่ยอดมันเทศด้วยสารฟิโพรนิล อัตรา 30 มิลลิกรัม/น้ำ 20 ลิตรนาน 5 นาที เพื่อป้องกันกำจัดด้วงงวงมันเทศ จากนั้นบ่มยอดมันเทศในที่ร่มให้เกิดราก 1-2 วัน แล้วจึงนำออกปลูกจำนวน 1 ยอดต่อหลุม

4. การดูแลรักษา ให้น้ำอย่างสม่ำเสมอด้วยสายยางรดน้ำหรือสปริงเกอร์ในระยะ 1 เดือนแรก เมื่อต้นเจริญเติบโตเต็มแปลง งดให้น้ำจนต้นมันเทศแสดงอาการเหี่ยวจากนั้นให้น้ำเพียงเล็กน้อยสลับกันนาน 2 สัปดาห์

(ประมาณสัปดาห์ที่ 4 และ 5 หลังปลูก) จากนั้นให้น้ำตามปกติ ตลบเถาไม้เทศพร้อมให้ปุ๋ยสูตร 8-24-24 อัตรา 25 กิโลกรัม/ไร่ (4.69 กรัมต่อหลุม) เดือนละครั้ง เมื่ออายุประมาณ 30 60 และ 90 วัน ดูแลรักษา และป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามความเหมาะสม

การบันทึกข้อมูล

1. การเจริญเติบโต ได้แก่ ความยาวเถาเมื่ออายุ 30 60 และ 90 วันหลังปลูก
2. ผลผลิต ได้แก่ จำนวนและน้ำหนักผลผลิตทั้งหมด ผลผลิตที่ถูกแมลงทำลาย ผลผลิตตามขนาด ได้แก่ ขนาดใหญ่ (L) เส้นผ่าศูนย์กลางหัว > 5 เซนติเมตร ขนาดกลาง (M) เส้นผ่าศูนย์กลาง 2-5 เซนติเมตร และขนาดเล็ก (S) เส้นผ่าศูนย์กลาง < 2 เซนติเมตร โดยเก็บเกี่ยวเฉพาะแถวกลาง 2 แถว โดยเว้นแถวริม ต้นด้านหัวและท้ายของแปลง จำนวนต้นเก็บเกี่ยวทั้งหมด 36 ต้นต่อแปลงย่อย (พื้นที่เก็บเกี่ยว 10.8 ตารางเมตร) เมื่ออายุ 120 วันหลังปลูก
3. ลักษณะคุณภาพของผลผลิต ได้แก่ ความหวานด้วยเครื่องวัดความหวานแบบกลิ้ง

เวลาและสถานที่

เวลา ก.ย. 2554 – ต.ค. 2556

สถานที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตรและกาญจนบุรี

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การทดสอบในฤดูฝน เม.ย.-ก.ค.2555

ผลผลิตรวมและผลผลิตตลาด

ผลผลิตรวม พบว่า มันทะเทศพันธุ์ PCY 5503 ไม่สามารถให้ผลผลิตเมื่อปลูกที่ พิจิตร และ ศรีสะเกษ และให้ผลผลิตน้อยที่สุดเมื่อปลูกที่กาญจนบุรี นอกจากนี้พันธุ์ PCY 5512 ก็ไม่ให้ผลผลิตเมื่อปลูกที่ศรีสะเกษด้วยเช่นกัน ดังนั้นการวิเคราะห์สถิติในแต่ละสถานที่ ซึ่งมีพันธุ์มันทะเทศที่ไม่ให้ผลผลิตจะไม่นำพันธุ์ดังกล่าวมารวมวิเคราะห์ทางสถิติ การปลูกที่พิจิตร พบว่า มันทะเทศพันธุ์ PCY 5508 ให้น้ำหนักผลผลิตรวมสูงที่สุด 1,644.44 กิโลกรัมต่อไร่ มากกว่าทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์มันไซนครซึ่งให้ผลผลิตเพียง 207.41 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างจากมันทะเทศญี่ปุ่น JPY0710 พันธุ์ที่ให้ผลผลิตรวม 796.30 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนพันธุ์อื่นๆที่ให้ผลผลิตรองลงมาและมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบทั้งสอง ได้แก่ PCY 5501, PCY 5504, PCY 5509 และ PCY 5511 ให้น้ำหนักรวม 1,185.19 1,111.11 977.78 และ 874.07 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ โดยมันทะเทศแต่ละพันธุ์ที่กล่าวถึงมีจำนวนผลผลิตส่วนใหญ่เป็นไปตามน้ำหนักผลผลิต ยกเว้น พันธุ์ PCY 5509 ที่ให้จำนวนผลผลิตต่ำกว่าพันธุ์มันไซนคร (ตารางที่ 1)

การปลูกที่กาญจนบุรี พบว่า มันทะเทศให้ผลผลิตรวมที่แตกต่างกันอย่างชัดเจน มันทะเทศพันธุ์ PCY 5504 และ PCY 5507 ให้ผลผลิตรวมสูงที่สุด 2,122.37 และ 2,092.22 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ แตกต่างจากพันธุ์ JPY0710 และ มันไซนคร ที่ให้ผลผลิต 1,088.96 และ 947.19 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ขณะที่พันธุ์ PCY 5501 ให้ผลผลิตรองลงมา 1,274.59 กิโลกรัมต่อไร่ มากกว่าแต่ไม่แตกต่างจากพันธุ์เปรียบเทียบทั้งสองพันธุ์ ด้านจำนวนผลผลิต พบว่า PCY 5504 มีจำนวนผลผลิตสูงที่สุดด้วย 38.59 พันหัวต่อไร่ แตกต่างจากมันทะเทศอื่นๆเกือบทั้งหมด ยกเว้น พันธุ์ PCY 5507 ที่มีจำนวนผลผลิต 27.19 พันหัวต่อไร่ (ตารางที่ 1)

การปลูกที่ศรีสะเกษ พบว่า มันทะเทศพันธุ์ PCY 5508 ให้ผลผลิตรวมสูงที่สุด 4,059.26 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งแตกต่างจากมันทะเทศพันธุ์อื่นๆที่ทดสอบ ยกเว้น พันธุ์ PCY 5510 ที่ให้ผลผลิตรองลงมา 2,844.44 กิโลกรัมต่อไร่ ขณะที่พันธุ์ JPY0710 และ มันไซนคร ที่ให้ผลผลิต 1,651.85 และ 1,251.85 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ พันธุ์มันทะเทศที่ให้ผลผลิตมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ คือ PCY 5501 และ PCY 5502 ให้ผลผลิต 1,977.78 และ 1,807.41 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ด้านจำนวนผลผลิตรวม พบว่า PCY 5508 PCY 5501 และ PCY 5502 มีจำนวนผลผลิต

สูงที่สุดเท่ากับ 22.74 21.19 และ 21.11 พันหัวต่อไร่ตามลำดับ มากกว่าพันธุ์ JPY0710 ที่มีจำนวนผลผลิต 13.70 พันหัวต่อไร่แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ และแตกต่างจากพันธุ์ มันไชนครที่มีจำนวนผลผลิตเพียง 6.67 พันหัวต่อไร่ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ผลผลิตรวมของมันเทศลูกผสมและพันธุ์เปรียบเทียบ 14 พันธุ์ ปลูกในฤดูฝน เม.ย.-ก.๒555

พันธุ์	น้ำหนักผลผลิตรวม (กก./ไร่)			จำนวนผลผลิตรวม (x1,000 หัว/ไร่)		
	พิจิตร	กาญจนบุรี	ศรีสะเกษ	พิจิตร	กาญจนบุรี	ศรีสะเกษ
PCY 5501	1,185.19 ab	1,274.59 ab	1,977.78 bc	18.81 a	16.15 bcd	21.19 ab
PCY 5502	629.63 abc	1,051.85 bc	1,807.41 bc	11.48 abc	16.52 bcd	21.11 ab
PCY 5503	n*	89.33 c	n	n	6.30 cd	n
PCY 5504	1,111.11 ab	2,122.37 a	1,066.67 bc	17.19 a	38.59 a	18.89 abc
PCY 5505	503.70 bc	1,046.67 bc	1,096.30 bc	10.44 abc	16.74 bcd	11.70 bcd
PCY 5506	192.59 bc	94.44 c	703.70 c	6.37 bcd	6.59 cd	7.56 d
PCY 5507	33.33 c	2,092.22 a	1,288.89 bc	0.59 d	27.19 ab	12.59 abcd
PCY 5508	1,644.44 a	895.63 bc	4,059.26 a	18.15 a	17.85 bcd	22.74 a
PCY 5509	977.78 abc	565.78 bc	844.44 bc	11.48 abc	20.59 bc	10.74 cd
PCY 5510	229.63 bc	528.22 bc	2,844.44 ab	4.00 cd	8.30 cd	15.26 abcd
PCY 5511	874.07 abc	262.07 bc	1,185.19 bc	14.07 ab	5.33 cd	16.81 abcd
PCY 5512	629.63 abc	156.44 c		13.63 ab	5.33 cd	n
JPY0710	796.30 abc	1,088.96 bc	1,651.85 bc	13.41 ab	20.30 bcd	13.70 abcd
มันไชนคร	207.41 bc	947.19 bc	1,251.85 bc	2.67 cd	4.89 d	6.67 d
%CV	62.52	48.78	51.29	35.34	41.91	28.06

ค่าเฉลี่ยที่มีตามด้วยตัวอักษรต่างกันในแนวสดมภ์เดียวกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ด้วยวิธี DMRT

* n = ไม่มีข้อมูลและไม่นำมาวิเคราะห์สถิติ

พันธุ์มันเทศที่ให้ผลผลิตรวมส่วนใหญ่ให้ผลผลิตตลาดดีด้วยเช่นกัน การปลูกที่พิจิตร พบว่า มันเทศพันธุ์ PCY 5508 ให้น้ำหนักผลผลิตตลาดสูงที่สุด 1,592.59 กิโลกรัมต่อไร่ มากกว่าทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์มันไชนครซึ่งให้ผลผลิตเพียง 207.41 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างจากมันเทศญี่ปุ่น JPY0710 พันธุ์ที่ให้ผลผลิตรวม 770.37 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนพันธุ์อื่นๆที่ให้ผลผลิตรองลงมาและมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบทั้งสอง ได้แก่ PCY 5501, PCY 5504, PCY 5509 และ PCY 5511 ให้น้ำหนักตลาด 1,029.63 925.93 881.48 และ 807.41 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ โดยมันเทศพันธุ์ PCY 5508 จำนวนผลผลิตตลาดสูงที่สุด 17.78 พันหัวต่อไร่ รองลงมา ได้แก่ PCY 5501 PCY 5504 และ PCY 5511 16.22 14.59 และ 13.48 พันหัวต่อไร่ ทุกพันธุ์ดังกล่าวมีจำนวนผลผลิตไม่แตกต่างจากพันธุ์ JPY0710 ที่มีจำนวนผลผลิต 12.74 พันหัวต่อไร่ (ตารางที่ 2)

การปลูกที่กาญจนบุรี พบว่า มันเทศพันธุ์ PCY 5507 และ PCY 5504 ให้ผลผลิตตลาดสูงที่สุด 2,070.96 และ 2,051.04 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ แตกต่างจากมันเทศพันธุ์อื่นๆทั้งหมด ขณะที่ JPY0710 และ มันไชนคร ที่ให้ผลผลิตตลาด 1,088.96 และ 947.19 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ PCY 5501 ให้ผลผลิตตลาดรองลงมา 1,090.74 กิโลกรัมต่อไร่ มากกว่าแต่ไม่แตกต่างจากพันธุ์เปรียบเทียบทั้งสองพันธุ์ ด้านจำนวนผลผลิต พบว่า PCY 5504 มีจำนวนผลผลิตตลาดสูงที่สุดด้วย 37.93 พันหัวต่อไร่ แตกต่างจากมันเทศอื่นๆเกือบทั้งหมด ยกเว้น พันธุ์ PCY 5507 ที่มีจำนวนผลผลิต 2704 พันหัวต่อไร่ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ผลผลิตตลาดของมันเทศลูกผสมและพันธุ์เปรียบเทียบ 14 พันธุ์ ปลูกในฤดูฝน เม.ย.-ก.๕555

พันธุ์	น้ำหนักผลผลิตตลาด (กก./ไร่)			จำนวนผลผลิตตลาด (x1,000 หัว/ไร่)		
	พิจิตร	กาญจนบุรี	ศรีสะเกษ	พิจิตร	กาญจนบุรี	ศรีสะเกษ
PCY 5501	1,029.63 ab	1,090.74 b	1,333.33 b	16.22 a	14.22 bcde	14.59 ab
PCY 5502	592.59 ab	1,051.85 b	1,400.00 b	11.26 abcd	16.52 bcde	17.26 ab
PCY 5503	n*	89.33 b	n	n	6.30 cde	n
PCY 5504	925.93 ab	2,051.04 a	674.07 b	14.59 ab	37.93 a	13.63 abc
PCY 5505	503.70 b	1,041.41 b	1,051.85 b	10.44 abcd	16.59 bcde	11.19 bc
PCY 5506	192.59 b	94.44 b	496.30 b	6.37 bcde	6.59 cde	6.07 c
PCY 5507	33.33 b	2,070.96 a	918.52 b	0.59 e	27.04 ab	9.56 bc
PCY 5508	1,592.59 a	895.63 b	3,518.52 a	17.78 a	17.85 bcde	20.22 a
PCY 5509	881.48 ab	565.78 b	770.37 b	11.26 abcd	20.59 bc	10.30 bc
PCY 5510	192.59 b	528.22 b	1,659.26 b	3.78 cde	8.30 cde	10.07 bc
PCY 5511	807.41 ab	262.07 b	874.07 b	13.48 ab	5.33 de	11.26 bc
PCY 5512	562.96 b	148.81 b		12.74 abc	5.26 de	n
JPY0710	770.37 ab	1,088.96 b	1,466.67 b	12.74 abc	20.30 bcd	12.96 abc
มันไซนคร	207.41 b	947.19 b	1,103.70 b	2.67 de	4.89 e	6.00 c
%CV	65.81	48.26	43.91	37.93	41.97	27.45

ค่าเฉลี่ยที่มีตามด้วยตัวอักษรต่างกันในแนวสดมภ์เดียวกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ด้วยวิธี DMRT

* n = ไม่มีข้อมูลและไม่นำมาวิเคราะห์สถิติ

การปลูกที่ศรีสะเกษ พบว่า มันเทศพันธุ์ PCY 5508 ให้ผลผลิต ตลาดสูงที่สุด 3,518.52 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างจากมันเทศพันธุ์อื่นๆที่ทดสอบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และพันธุ์มันเทศอื่นๆที่เหลือให้ผลผลิตตลาดไม่แตกต่างกัน มันเทศพันธุ์ PCY 5510 และ JPY0710 ให้ผลผลิตตลาดรองลงมาเท่ากับ 1,659.26 และ 1,466.67 กิโลกรัมต่อไร่ ด้านจำนวนผลผลิตตลาด พบว่า PCY 5508 มีจำนวนผลผลิตสูงที่สุด 20.22 หัวต่อไร่ ไม่แตกต่างจากพันธุ์ PCY 5502 PCY 5501 PCY 5504 และ JPY0710 ที่มีจำนวนผลผลิต 17.26 14.59 13.63 และ 12.96 พันหัวต่อไร่ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

คุณภาพของผลผลิต

ความหวานของมันเทศในแต่ละสถานที่มีความแตกต่างกันค่อนข้างมาก การปลูกที่พิจิตร พบว่า มันเทศมีความหวานก่อนนึ่งและหลังนึ่งต่ำกว่าการปลูกที่กาญจนบุรีและศรีสะเกษ มันเทศที่ปลูกเปรียบเทียบกันทั้งหมดมีความหวานก่อนนึ่งแตกต่างกันอย่างไม่ชัดเจน โดย มันเทศพันธุ์ PCY 5509 มีความหวานก่อนนึ่งสูงที่สุด 3.42 องศาบริกซ์ ไม่แตกต่างจากมันเทศอื่นๆที่มีความหวานอยู่ระหว่าง 2.5-3.0 องศาบริกซ์ ยกเว้นพันธุ์ PCY 5508 ที่มีความหวานน้อยที่สุดเพียง 2.17 องศาบริกซ์ ขณะที่ความหวานของมันเทศหลังนึ่ง พบว่า มันเทศพันธุ์ PCY 5512 มีความหวานหลังนึ่งมากที่สุด 4.67 องศาบริกซ์ ไม่แตกต่างจากพันธุ์ PCY 5505, PCY 5507, PCY 5504, PCY 5509, PCY 5501, JPY0710, PCY 5510, PCY 5502 และ PCY 5506 ที่มีความหวานระหว่าง 3.0-4.6 องศาบริกซ์ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ความหวานของมันเทศลูกผสมและพันธุ์เปรียบเทียบ 14 พันธุ์ ปลูกในฤดูฝน เม.ย.-ก.๕555

พันธุ์	ความหวานก่อนนึ่ง (°B)			ความหวานหลังนึ่ง (°B)		
	พิจิตร	กาญจนบุรี	ศรีสะเกษ **	พิจิตร	กาญจนบุรี	ศรีสะเกษ **
PCY 5501	3.00 ab	14.50 ab	10.30	3.50 abc	5.00 f	5.60
PCY 5502	2.50 ab	12.50 abc	10.60	3.08 abc	5.50 ef	5.60
PCY 5503	n*	12.91 abc	n	n	6.45 bcdef	n
PCY 5504	3.00 ab	12.50 abc	11.20	3.75 abc	8.00 ab	8.80
PCY 5505	2.58 ab	9.00 C	10.00	4.58 ab	6.00 def	9.40
PCY 5506	2.50 ab	12.00 abc	10.40	3.00 abc	9.00 a	8.40
PCY 5507	2.58 ab	8.50 C	10.60	3.83 abc	7.25 bcd	8.60
PCY 5508	2.17 b	9.00 C	7.30	2.58 c	7.00 bcde	5.30
PCY 5509	3.42 a	10.00 bc	10.50	3.67 abc	6.25 cdef	8.00
PCY 5510	2.75 ab	10.00 bc	9.50	3.17 abc	6.50 bcdef	9.40
PCY 5511	2.50 ab	11.00 bc	10.00	2.75 bc	6.25 cdef	5.40
PCY 5512	2.92 ab	16.00 A	n	4.67 a	7.75 abc	n
JPY0710	2.92 ab	11.50 abc	9.80	3.42 abc	7.75 abc	6.60
มันไซนคร	2.50 ab	10.00 bc	8.40	2.50 c	7.25 bcd	6.50
%CV	14.70	17.83		22.67	10.44	

ค่าเฉลี่ยที่มีตามด้วยตัวอักษรต่างกันในแนวสดมภ์เดียวกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ด้วยวิธี DMRT

* n = ไม่มีข้อมูลและไม่นำมาวิเคราะห์สถิติ

** ความหวานเฉลี่ย แต่ไม่มีการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ส่วนการปลูกที่กาญจนบุรี พบว่า มันเทศพันธุ์ PCY 5512 มีความหวานก่อนนึ่งมากที่สุด 16.00 องศาบริกซ์ ไม่แตกต่างจากพันธุ์ PCY 5512, PCY 5501, PCY 5503, PCY 5502, PCY 5504, PCY 5506 และ JPY0710 ซึ่งมีความหวานก่อนนึ่งระหว่าง 11.5-14.5 องศาบริกซ์ แตกต่างจากความหวานหลังนึ่งที่พบว่า มันเทศพันธุ์ PCY 5506 มีความหวานสูงที่สุด 9.0 องศาบริกซ์ ไม่แตกต่างจากพันธุ์ PCY 5506, PCY 5504, PCY 5512 และ JPY0710 ที่มีความหวานหลังนึ่งระหว่าง 7.75-8 องศาบริกซ์ (ตารางที่ 3)

ในขณะที่การทดลองที่ศรีสะเกษวัดความหวานเฉลี่ยของมันเทศ โดยไม่มีการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่า มันเทศลูกผสมเนื้อเหลืองส่วนใหญ่มีความหวานก่อนนึ่งระหว่าง 10-11.2 องศาบริกซ์ มากกว่าพันธุ์ JPY0710 และ มันไซนคร ที่มีความหวาน 9.80 และ 8.40 องศาบริกซ์ตามลำดับ ขณะที่ความหวานหลังนึ่ง พบว่า มันเทศ PCY 5505, PCY 5510, PCY 5504, PCY 5507, PCY 5506 และ PCY 5509 มีความหวานระหว่าง 8.00-9.40 องศาบริกซ์ มากกว่าพันธุ์ JPY0710 และมันไซนคร ที่มีความหวาน 6.60 และ 6.50 องศาบริกซ์ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

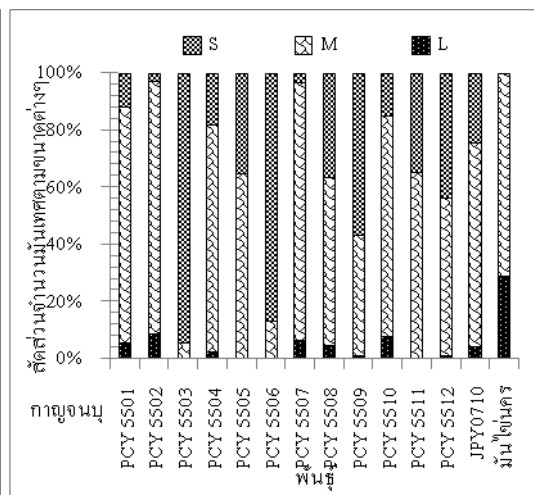
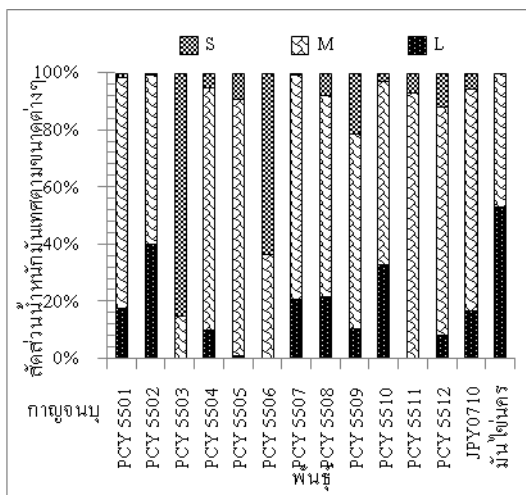
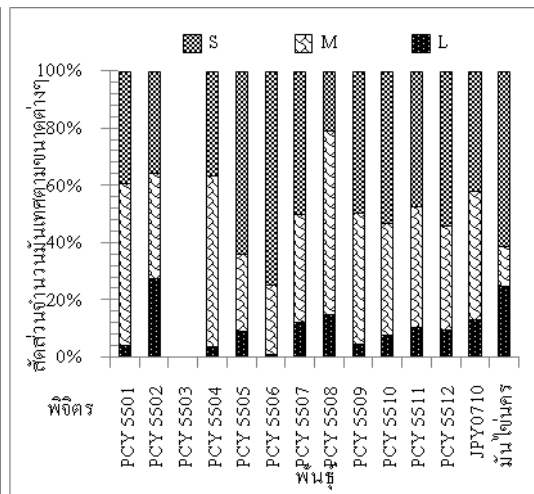
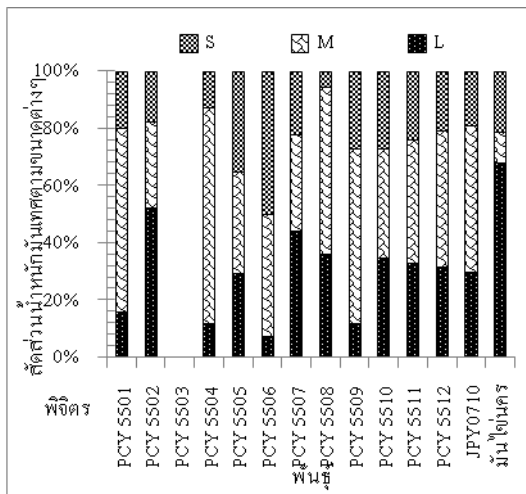
ขนาดของหัวมันเทศ ส่วนใหญ่มีหัวขนาดกลางและเล็กจำนวนมากทุกสถานที่ที่ดำเนินการทดลอง โดยหัวมันเทศทั้งสองขนาดดังกล่าวจะมีน้ำหนักและจำนวนหัวมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักและจำนวนทั้งหมด ยกเว้นในพันธุ์มันไซนครซึ่งทุกสถานที่ปลูกมีน้ำหนักของหัวขนาดใหญ่มากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผลผลิตตลาด แต่มีจำนวนหัวขนาดใหญ่ค่อนข้างน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนหัวทั้งหมด แสดงว่าขนาดหัวมันเทศของพันธุ์มันไซนครมีขนาดค่อนข้างใหญ่และมีน้ำหนักต่อหัวมาก (ภาพที่ 1)

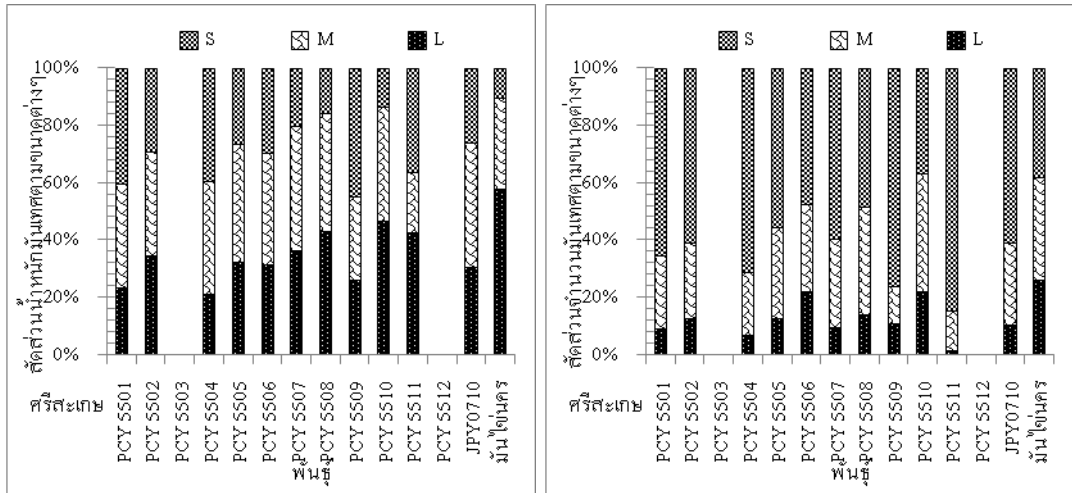
การเจริญเติบโต

ความยาวเถาของมันเทศที่อายุ 60 และ 90 วัน พบว่า มันเทศที่ปลูกทดสอบมีความยาวเถาแตกต่างกันทุกสถานที่ปลูก การปลูกที่พิจิตร พบว่า มันเทศพันธุ์ PCY 5508, PCY 5506, PCY 5505 และ มันไซนคร มีความยาวเถาเมื่ออายุ 60 และ 90 วันระหว่าง 147-170 และ 168-190 เซนติเมตรตามลำดับ ไม่แตกต่างกัน ขณะที่พันธุ์ PCY 5507, JPY0710, PCY 5501 และ PCY 5510 มีความยาวเถามากกว่า 100 เซนติเมตรเมื่ออายุ 60 วัน การปลูกที่

กาญจนบุรีที่พันธุ์ PCY 5508, มันไซนคร, PCY 5507, PCY 5511, PCY 5505, PCY 5501 และ PCY 550 PCY 5508 มีความยาวระหว่าง 113-165 เซนติเมตรไม่แตกต่างกันเมื่ออายุ 60 วัน ขณะที่พันธุ์ PCY 5510 ที่มีความยาวเถามากที่สุดเมื่อปลูกที่ศรีสะเกษเท่ากับ 224 และ 282 เซนติเมตรเมื่อมีอายุ 60 และ 90 วันตามลำดับแตกต่างจากพันธุ์อื่นๆที่ปลูกทดสอบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นพันธุ์ PCY 5508 ซึ่งมีความยาวเถา 198 เซนติเมตรเมื่ออายุ 60 วัน (ตารางที่ 4)

การปลูกทดสอบทั้ง 3 สถานที่ พบว่า มันเทศหลายพันธุ์ไม่ให้ผลผลิต/ให้ผลผลิตค่อนข้างต่ำเมื่อปลูกในแต่ละสถานที่ และมันเทศบางพันธุ์แสดงอาการใบต่างคล้ายติดเชื้อไวรัส จึงคัดเลือกมันเทศเพื่อจะปลูกทดสอบในครั้งต่อไปเหลือเพียง 6 พันธุ์ได้แก่ พันธุ์ PCY 5501, PCY 5502, PCY 5504, PCY 5508, PCY 5509 และ PCY 5511 ซึ่งให้ผลผลิตค่อนข้างสูงเมื่อปลูกในแต่ละสถานที่





ภาพที่ 1 สัดส่วนผลผลิตตลาดแบ่งตามชั้นคุณภาพมันเทศ 14 พันธุ์ปลูกในฤดูฝน เม.ย.-ก.ค.2555

ตารางที่ 4 ความยาวเถา มันเทศลูกผสมและพันธุ์เปรียบเทียบ 14 พันธุ์ ปลูกในฤดูฝน เม.ย.-ก.ค.2555

พันธุ์	ความยาวเถาเมื่ออายุ 60 วัน (เซนติเมตร)			ความยาวเถาเมื่ออายุ 90 วัน (เซนติเมตร)	
	พิจิตร	กาญจนบุรี	ศรีสะเกษ	พิจิตร	ศรีสะเกษ
PCY 5501	107.42 cd	127.25 abcd	99.17 e	148.50 cde	158.33 def
PCY 5502	96.17 cd	36.50 f	76.75 ef	129.75 efg	124.83 fg
PCY 5503	n*	102.25 bcde	n	n	n
PCY 5504	87.68 d	113.00 abcde	78.75 ef	107.00 g	148.75 efg
PCY 5505	148.42 ab	138.00 abcd	137.17 d	190.17 a	212.42 bcd
PCY 5506	167.50 a	71.83 ef	104.25 e	172.03 abc	169.58 bcdef
PCY 5507	136.77 b	153.50 ab	170.75 bc	163.33 bcd	222.25 b
PCY 5508	169.42 a	164.58 a	197.75 ab	176.50 ab	214.58 bc
PCY 5509	97.17 cd	86.33 de	85.50 e	112.33 fg	126.08 fg
PCY 5510	104.33 cd	96.92 cde	223.50 a	129.72 efg	282.08 a
PCY 5511	43.33 e	145.17 abc	52.92 f	52.75 h	97.50 g
PCY 5512	82.25 d	24.50 f	n	118.42 fg	n
JPY0710	119.58 bc	88.33 de	90.67 e	138.25 def	164.58 cdef
มั่นใจนคร	147.50 ab	155.42 a	146.75 cd	168.67 abc	198.33 bcde
%CV	10.92	20.25	10.63	7.92	12.96

ค่าเฉลี่ยที่มีตามด้วยตัวอักษรต่างกันในแนวสดมภ์เดียวกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ด้วยวิธี DMRT

* n = ไม่มีข้อมูลและไม่นำมาวิเคราะห์สถิติ

การทดสอบในฤดูแล้ง ต.ค. 2555-ม.ค. 2556

ผลผลิตรวมและผลผลิตตลาด

ผลผลิตรวม พบว่า มันเทศที่ปลูกเปรียบเทียบพันธุ์สามารถให้ผลผลิตได้ทุกสถานที่ปลูก การปลูกที่พิจิตร พบว่า มันเทศพันธุ์ PCY 5511 ให้น้ำหนักผลผลิตรวมสูงที่สุด 1943.15 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างจากพันธุ์ PCY 5508 และ มั่นใจนคร ซึ่งให้ผลผลิตรวม 1,935.59 และ 1,831.27 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ แต่แตกต่างทางสถิติกับมันเทศพันธุ์อื่นๆที่เหลือ ทั้งสามพันธุ์ดังกล่าวให้ผลผลิตมากกว่าพันธุ์ JPY0710 ทางสถิติซึ่งให้ผลผลิตค่อนข้างต่ำเพียง 671.57 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนจำนวนผลผลิตรวม พบว่า PCY 5508 มีจำนวนหัวมันเทศสูงที่สุด 23.41 พันหัวต่อไร่ไม่แตกต่างจากพันธุ์ PCY 5511 ที่มีจำนวน 20.79 พันหัวต่อไร่ ขณะที่พันธุ์ PCY 5509 มีจำนวนหัวมัน

เทศต่ำสุด 5.58 พันหัวต่อไร่ไม่แตกต่างจากพันธุ์ JPY0710 และ มันไชนคร ซึ่งมีจำนวนหัว 8.54 และ 8.99 พันหัวต่อไร่ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

ส่วนการปลูกที่กาญจนบุรีให้ผลผลิตรวมสูงกว่าทุกสถานที่ปลูกส่วนใหญ่ให้ผลผลิตมากกว่าสองตันต่อไร่ มันเทศพันธุ์ PCY 5508 ให้ผลผลิตสูงที่สุด 3,113.93 กิโลกรัมต่อไร่ พันธุ์ที่ให้ผลผลิตรองลงมา ได้แก่ PCY 5511, PCY 5502 และ PCY 5504 ให้ผลผลิต 2,876.99 2,578.37 และ 2,235.46 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ทุกพันธุ์ดังกล่าวให้ผลผลิตรวมไม่แตกต่างจากพันธุ์ JPY0710 และ มันไชนคร ที่ให้ผลผลิต 2,166.42 และ 1,844.74 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ PCY 5509 ให้ผลผลิตรวมต่ำที่สุด 947.31 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนจำนวนผลผลิตรวมพบว่า มันเทศพันธุ์ PCY 5511, PCY 5504, PCY 5508 และ PCY 5501 มีจำนวนหัวระหว่าง 19.60-27.65 พันหัวต่อไร่ไม่แตกต่างกัน มันเทศให้ผลผลิตหัวมากที่สุด คือ PCY 5511 ขณะที่พันธุ์ JPY0710 และ มันไชนคร มีจำนวนผลผลิตเพียง 14.37 และ 9.14 พันหัวต่อไร่ (ตารางที่ 5)

การปลูกทดสอบที่ศรีสะเกษ ให้ผลผลิตค่อนข้างต่ำ มันเทศพันธุ์มันไชนครให้ผลผลิตรวมสูงที่สุด 1,161.48 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนมันเทศ PCY 5508 และ PCY 5511 ให้ผลผลิต รองลงมาเท่ากับ 1,112.10 และ 932.35 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ มันเทศทั้งหมดดังกล่าวให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันสถิติ มันเทศ PCY 5501 ให้ผลผลิตน้อยที่สุด 409.88 กิโลกรัมต่อไร่ และมันเทศที่ปลูกทดสอบทั้งหมดมีจำนวนหัวระหว่าง 7.56-15.80 พันหัวต่อไร่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ผลผลิตรวมของมันเทศลูกผสมและพันธุ์เปรียบเทียบ 8 พันธุ์ ปลูกในฤดูแล้ง ต.2555-ม.ค. 2556

พันธุ์	น้ำหนักผลผลิตรวม (กก./ไร่)			จำนวนผลผลิตรวม (x1,000 หัว/ไร่)		
	พิจิตร	กาญจนบุรี	ศรีสะเกษ	พิจิตร	กาญจนบุรี	ศรีสะเกษ
PCY 5501	759.31 c	2,052.10 ab	409.88 b	11.85 de	19.60 Abc	10.32
PCY 5502	1,027.55 c	2,578.37 ab	582.22 ab	14.86 cd	16.89 Bcd	7.75
PCY 5504	1,241.24 bc	2,235.46 ab	706.12 ab	17.98 bc	24.89 Ab	14.47
PCY 5508	1,935.59 a	3,113.93 a	1,112.10 a	23.41 a	22.12 Abc	15.80
PCY 5509	567.48 c	947.31 b	706.42 ab	5.58 f	14.52 Cd	12.59
PCY 5511	1,943.15 a	2,876.99 a	932.35 ab	20.79 ab	27.65 A	15.60
JPY0710	671.57 c	2,166.42 ab	661.23 ab	8.54 ef	14.37 Cd	11.11
มันไชนคร	1,831.27 ab	1,844.74 ab	1,161.48 a	8.99 ef	9.14 D	7.56
%CV	28.31	43.01	44.22	19.74	26.83	36.13

ค่าเฉลี่ยที่มีตามด้วยตัวอักษรต่างกันในแนวสมกรมเดียวกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ด้วยวิธี DMRT

ผลผลิตตลาด การปลูกที่พิจิตร พบว่า มันเทศพันธุ์ PCY 5511 ให้น้ำหนักผลผลิตตลาดสูงที่สุด 1,852.84 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างจากพันธุ์ PCY 5508 และ มันไชนคร ซึ่งให้ผลผลิตตลาด 1,845.43 และ 1,223.70 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับไม่แตกต่างกัน และมันเทศพันธุ์มันไชนครให้ผลผลิตไม่แตกต่างกับมันเทศ PCY 5504, PCY 5502 และ PCY 5501 ส่วนพันธุ์ PCY 5509 ให้ผลผลิตต่ำที่สุด 271.11 กิโลกรัมต่อไร่ ด้านจำนวนหัวมันเทศพบว่า PCY 5508, PCY 5511 และ PCY 5504 มีจำนวนหัวมันเทศไม่แตกต่างกันระหว่าง 21.5-24.5 พันหัวต่อไร่ แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับมันเทศพันธุ์อื่นๆที่ไม่ได้กล่าวถึง (ตารางที่ 6)

การปลูกที่กาญจนบุรี พบว่า ให้ผลผลิตตลาดไม่แตกต่างกันทางสถิติ มันเทศพันธุ์ PCY 5511 และ PCY 5508 ให้ผลผลิตตลาด 2,120.99 และ 2,034.86 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ส่วนมันเทศพันธุ์ PCY 5502 และ PCY 5504 ให้ผลผลิตตลาดรองลงมาเท่ากับ 1,731.51 และ 1,675.06 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ มากกว่าพันธุ์ JPY0710 และ มันไชนคร ที่ให้ผลผลิตตลาด 1,543.70 และ 1,260.69 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ แต่มีจำนวนหัวมันเทศ

แตกต่างกัน มันเทศพันธุ์ PCY 5511, PCY 5504, PCY 5508 และ PCY 5501 ให้จำนวนหัวไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่าง 14.32-23.41 พันหัวต่อไร่ แสดงว่าน้ำหนักของหัวมีความแตกต่างกัน (ตารางที่ 6)

การปลูกที่ศรีสะเกษให้ผลผลิตตลาดไม่แตกต่างกันเช่นกันให้ผลผลิตค่อนข้างต่ำ มันเทศพันธุ์มันไชนคร ให้ผลผลิตสูงสุด 860.25 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตใกล้เคียงกับพันธุ์ PCY 5508 และ PCY 5511 ที่ให้ผลผลิต 855.31 734.81 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ แต่มีจำนวนหัวมันเทศแตกต่างกัน มันเทศพันธุ์ PCY 5508 และ PCY 5511 มีจำนวนหัวมันเทศสูงสุดและรองลงมาเท่ากับ 13.23 และ 11.70 พันหัวต่อไร่ ส่วนพันธุ์มันไชนครให้ผลผลิตหัวมันเทศน้อยที่สุด 5.14 พันหัวต่อไร่ มันไชนครจะมีหัวขนาดค่อนข้างใหญ่และน้ำหนักมาก (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ผลผลิตตลาดของมันเทศลูกผสมและพันธุ์เปรียบเทียบ 8 พันธุ์ ปลูกในฤดูแล้ง ต.๒๕๕๕-ม.ค ๒๕๕๖

พันธุ์	น้ำหนักผลผลิตตลาด (กก./ไร่)			จำนวนผลผลิตตลาด (x1,000 หัว/ไร่)		
	พิจิตร	กาญจนบุรี	ศรีสะเกษ	พิจิตร	กาญจนบุรี	ศรีสะเกษ
PCY 5501	601.48 bcd	1,389.83	316.05	14.72 b	14.32 abcd	8.15 ab
PCY 5502	963.46 bcd	1,731.51	463.70	15.85 b	12.05 bcd	6.47 ab
PCY 5504	1,039.01 bc	1,675.06	562.91	21.63 a	20.30 ab	10.22 ab
PCY 5508	1,845.43 a	2,034.86	855.31	24.44 a	17.48 abc	13.23 a
PCY 5509	271.11 d	800.59	563.21	11.51 b	12.99 bcd	9.48 ab
PCY 5511	1,852.84 a	2,120.99	734.81	21.83 a	23.41 a	11.70 ab
JPY0710	459.75 cd	1,543.70	498.27	13.14 b	10.77 cd	6.77 ab
มันไชนคร	1,223.70 ab	1,260.69	860.25	14.37 b	7.21 d	5.14 b
%CV	34.62	45.40	57.41	17.83	32.89	44.39

ค่าเฉลี่ยที่มีตามด้วยตัวอักษรต่างกันในแนวสมมุติเดียวกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ด้วยวิธี DMRT

คุณภาพของผลผลิต

ความหวานของมันเทศในแต่ละสถานที่ที่มีความแตกต่างกันค่อนข้างมาก การปลูกที่พิจิตร พบว่า มันเทศมีความหวานก่อนนึ่งและหลังนึ่งต่ำกว่าการปลูกที่กาญจนบุรีและศรีสะเกษ มันเทศที่ปลูกเปรียบเทียบกันทั้งหมดมีความหวานก่อนนึ่งแตกต่างกันอย่างไม่ชัดเจน โดย มันเทศพันธุ์ มันไชนคร มีความหวานก่อนนึ่งสูงสุด 4.33 องศาบริกซ์ ไม่แตกต่างจากมันเทศ PCY 5501, PCY 5502, PCY 5504, PCY 5509 และ JPY0710 ที่มีความหวานประมาณ 4 องศาบริกซ์ ส่วนความหวานของมันเทศหลังนึ่ง พบว่า มันเทศพันธุ์ PCY 5504 มีความหวานหลังนึ่งมากที่สุด 8.67 องศาบริกซ์ ไม่แตกต่างจากพันธุ์ PCY 5501, PCY 5502, PCY 5509, JPY0710 และ มันไชนคร ซึ่งมีความหวาน 6-7 องศาบริกซ์ (ตารางที่ 7)

การปลูกที่กาญจนบุรีมันเทศพันธุ์ PCY 5501, PCY 5502 และ PCY 5504 มีความหวานมากที่สุดและรองลงมาไม่แตกต่างกันเท่ากับ 10.89 10.22 และ 10.00 องศาบริกซ์ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ JPY0710 และ มันไชนคร มีความหวาน 9.44 และ 6.89 องศาบริกซ์ตามลำดับ ขณะที่ความหวานหลังนึ่ง พบว่า PCY 5501, PCY 5504, PCY 5502 และ JPY0710 มีความหวานระหว่าง 8.00-9.22 องศาบริกซ์ไม่แตกต่างกัน มันเทศ PCY 5508 มีความหวานน้อยที่สุด 6.00 องศาบริกซ์ (ตารางที่ 7)

การปลูกที่ศรีสะเกษ พบว่า มันเทศ PCY 5501 มีความหวานก่อนนึ่งมากที่สุด 13.89 องศาบริกซ์ไม่แตกต่างจากพันธุ์ JPY0710 ที่มีความหวาน 12.56 องศาบริกซ์ แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากพันธุ์อื่นๆที่เหลือ ขณะที่พันธุ์ PCY 5504, PCY 5508, PCY 5509 และ มันไชนคร มีความหวานประมาณ 10-11 องศาบริกซ์ไม่แตกต่างจากพันธุ์ JPY0710 ความหวานหลังนึ่ง พบว่า มันเทศพันธุ์ PCY 5504 มีความหวานมากที่สุด 10.67

องศาบริกซ์ ไม่แตกต่างจากมันเทศพันธุ์อื่นๆ ยกเว้น พันธุ์ PCY 5501 และ PCY 5502 ที่มันเทศมีความหวานประมาณ 8 องศาบริกซ์ (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 ความหวานของมันเทศลูกผสมและพันธุ์เปรียบเทียบ 8 พันธุ์ปลูกในฤดูแล้ง ต.ค.2555-ม.ค.2556

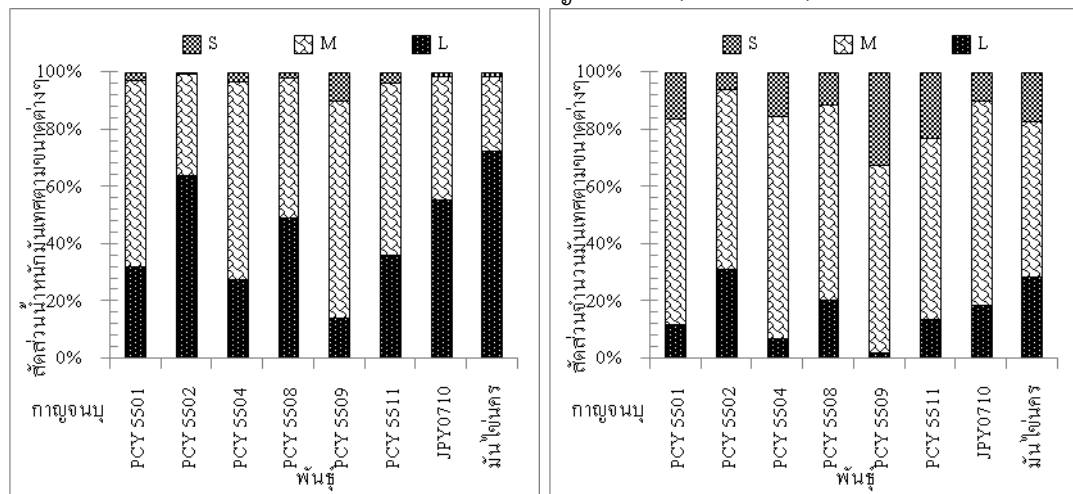
พันธุ์	ความหวานก่อนนึ่ง (°B)			ความหวานหลังนึ่ง (°B)		
	พิจิตร	กาญจนบุรี	ศรีสะเกษ	พิจิตร	กาญจนบุรี	ศรีสะเกษ
PCY 5501	3.83 ab	10.89 a	13.89 a	6.83 ab	9.22 a	8.33 b
PCY 5502	3.89 ab	10.22 ab	9.67 c	6.11 ab	8.22 ab	8.44 b
PCY 5504	3.83 ab	10.00 ab	11.33 bc	8.67 a	8.44 ab	10.67 a
PCY 5508	3.39 b	7.22 c	10.00 bc	5.22 b	6.00 d	9.33 ab
PCY 5509	3.83 ab	9.33 b	11.11 bc	7.06 ab	7.11 bcd	9.89 ab
PCY 5511	3.44 b	7.56 c	9.67 c	5.61 b	6.78 bcd	9.11 ab
JPY0710	3.89 ab	9.44 b	12.56 ab	6.50 ab	8.00 abc	9.78 ab
มันไซนคร	4.33 a	6.89 c	10.00 bc	6.94 ab	6.33 cd	9.00 ab
%CV	11.14	8.07	12.24	20.14	12.15	11.64

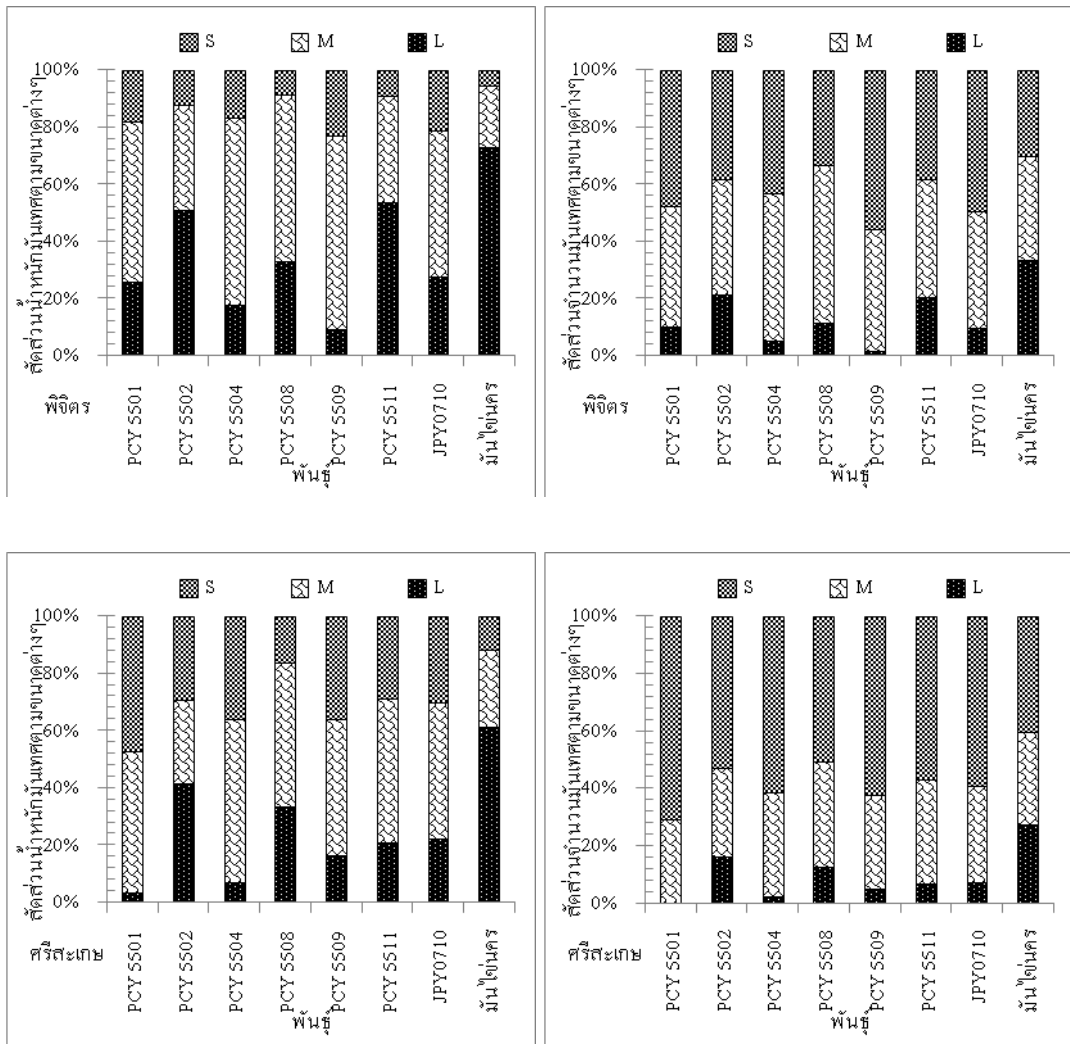
ค่าเฉลี่ยที่มีตามด้วยตัวอักษรต่างกันในแนวสมกรมเดียวกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ด้วยวิธี DMRT

ขนาดของหัวมันเทศ เช่นเดียวกับกับการทดสอบครั้งแรก ส่วนใหญ่มีหัวขนาดกลางและเล็กจำนวนมากทุกสถานที่ที่ดำเนินการทดลอง โดยหัวมันเทศทั้งสองขนาดดังกล่าวจะมีน้ำหนักและจำนวนหัวมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักและจำนวนทั้งหมด ยกเว้นในพันธุ์มันไซนครซึ่งทุกสถานที่ปลูกมีน้ำหนักของหัวขนาดใหญ่มากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผลผลิตตลาด แต่มีจำนวนหัวขนาดเล็กค่อนข้างน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนหัวทั้งหมด แสดงว่าขนาดหัวมันเทศของพันธุ์มันไซนครมีขนาดค่อนข้างใหญ่และมีน้ำหนักต่อหัวมาก (ภาพที่ 2)

การเจริญเติบโต

ความยาวเถาของมันเทศที่อายุ 60 และ 90 วัน พบว่า มันเทศที่ปลูกทดสอบมีความความยาวเถาแตกต่างกันทุกสถานที่ปลูก การปลูกที่พิจิตร พบว่า มันเทศพันธุ์ PCY 5508 ความยาวเถาเมื่ออายุ 60 และ 90 วันมากที่สุด 233.89 และ 259.22 เซนติเมตรตามลำดับ แตกต่างจากพันธุ์อื่นๆอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่มันเทศ PCY 5501, PCY 5508 และ มันไซนคร มีความยาวเถาเมื่ออายุ 60 และ 90 วันไม่แตกต่างกันระหว่าง 120-135 และ 165-170 เซนติเมตรเมื่อปลูกที่กาญจนบุรี ส่วนที่ศรีสะเกษ พบว่า มันไซนคร และ PCY 5508 มีความยาวเถามากที่สุดและรองลงมา 126.28 และ 125.39 เซนติเมตรตามลำดับเมื่ออายุ 60 วัน และมีความยาวเถา 150.89 และ 144.61 เซนติเมตรตามลำดับ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 8)





ภาพที่ 2 สัดส่วนผลผลิตตลาดแบ่งตามชั้นคุณภาพมันเทศ 8 พันธุ์ปลูกในฤดูแล้ง ต.ค.2555-ม.ค 2556

ตารางที่ 8 ความยาวถั่วมันเทศลูกผสมและพันธุ์เปรียบเทียบ 8 พันธุ์ปลูกในฤดูแล้ง ต.ค.2555-ม.ค 2556

พันธุ์	ยาวถั่ว 60 วัน			ยาวถั่ว 90 วัน		
	ปัตตานี	กาญจนบุรี	ศรีสะเกษ	ปัตตานี	กาญจนบุรี	ศรีสะเกษ
PCY 5501	138.44 cd	124.39 ab	64.00 bc	175.06 b	165.11 a	91.11 c
PCY 5502	154.22 bc	100.11 bc	53.50 bc	168.56 b	150.22 ab	98.22 bc
PCY 5504	109.33 e	72.83 c	72.17 b	118.06 c	119.33 b	91.11 c
PCY 5508	233.89 a	132.00 ab	125.39 a	259.22 a	173.39 a	144.61 ab
PCY 5509	64.00 f	81.22 c	63.06 bc	74.78 d	127.11 b	76.33 c
PCY 5511	108.22 e	73.89 c	39.28 c	116.50 c	122.11 b	58.22 c
JPY0710	122.78 de	80.17 c	81.22 b	137.33 c	124.83 b	106.06 abc
มั่นใจนคร	175.56 b	134.39 a	126.28 a	191.53 b	170.44 a	150.89 a
%CV	9.49	17.48	19.62	10.20	11.03	26.83

ค่าเฉลี่ยที่มีตามด้วยตัวอักษรต่างกันในแนวสดมภ์เดียวกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ด้วยวิธี DMRT

ผลผลิตรวมและผลผลิตตลาด

การปลูกทดสอบในครั้งที่สามทุกสถานที่เกิดปัญหาฝนตกชุกและน้ำท่วมขังเป็นระยะๆ ในทุกสถานที่ปลูกทดสอบ แต่ยังสามารถให้ผลผลิตได้ค่อนข้างต่ำเมื่อปลูกที่พิจิตรและกาญจนบุรี ขณะที่การปลูกที่ศรีสะเกษเสียหายอย่างสิ้นเชิงไม่สามารถให้ผลผลิตได้ เนื่องจากเกิดน้ำท่วมแปลงทดลองขณะที่ทดลอง การปลูกที่พิจิตร พบว่า มันทะพันธุ์ PCY 5511 และ PCY 5502 ให้น้ำหนักผลผลิตรวมสูงสุดและรองลงมา 1,037.04 และ 1,023.60 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ แตกต่างกันทางสถิติจากมณฑลพันธุ์ มันทะพันธุ์ และ PCY 5509 ซึ่งให้ผลผลิตรวมเพียง 257.14 และ 215.06 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ส่วนมณฑลพันธุ์อื่นๆที่เหลือให้ผลผลิตรวมไม่แตกต่างจาก PCY 5511 และ PCY 5502 ระหว่าง 457.33- 760.99 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนจำนวนผลผลิตรวม พบว่า PCY 5511 ยังคงให้จำนวนหัวมณฑลรวมสูงสุด 23.21 พันหัวต่อไร่ ไม่แตกต่างจากพันธุ์ PCY 5501, PCY 5502 และ PCY 5504 ที่มีจำนวนหัวมณฑลรวม 16-17 พันหัวต่อไร่ พันธุ์มณฑลทั้งหมดดังกล่าวให้จำนวนหัวมณฑลรวมแตกต่างจากมณฑลที่เหลือ (ตารางที่ 9)

การปลูกที่กาญจนบุรี พบว่า มณฑลพันธุ์ PCY 5511 ยังคงให้ผลผลิตรวมสูงสุด 1,304.25 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างทางสถิติจากพันธุ์ PCY 5501, PCY 5502, PCY 5504, PCY 5508 และ มันทะพันธุ์ ที่ให้ผลผลิตรวมระหว่าง 509.04-847.11 กิโลกรัมต่อไร่ แต่แตกต่างจากพันธุ์ PCY 5509 และ JPY0710 ที่ให้ผลผลิตต่ำที่สุดและรองลงมา 350.17 และ 186.72 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ด้านจำนวนหัวมณฑล พบว่า มณฑลพันธุ์ PCY 5511 มีจำนวนหัวมณฑลรวมสูงสุด 43.11 พันหัวต่อไร่ แตกต่างจากมณฑลพันธุ์อื่นๆที่เหลือทั้งหมด ขณะที่พันธุ์ JPY0710 และ มันทะพันธุ์ มีจำนวนหัวมณฑล 4.25 และ 13.09 พันหัวต่อไร่ตามลำดับ (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 ผลผลิตรวมของมณฑลลูกผสมและพันธุ์เปรียบเทียบ 8 พันธุ์ ปลูกในฤดูฝน เม.ย.-ก.ค.556

พันธุ์	น้ำหนักผลผลิตรวม (กก./ไร่)		จำนวนผลผลิตรวม (x1,000 หัว/ไร่)	
	พิจิตร	กาญจนบุรี	พิจิตร	กาญจนบุรี
PCY 5501	730.42 ab	847.11 ab	16.99 a	17.33 b
PCY 5502	1,023.60 a	509.04 ab	16.10 a	16.00 b
PCY 5504	760.99 ab	803.36 ab	16.40 a	16.69 b
PCY 5508	545.98 ab	524.69 ab	7.16 b	13.58 b
PCY 5509	215.06 b	350.17 b	7.41 b	9.33 b
PCY 5511	1,037.04 a	1,304.25 a	23.21 a	43.11 a
JPY0710	457.33 ab	186.72 b	7.31 b	4.25 b
มณฑลพันธุ์	257.14 b	813.48 ab	3.51 b	13.09 b
%CV	53.18	64.29	35.59	50.40

ค่าเฉลี่ยที่มีตามด้วยตัวอักษรต่างกันในแนวสดมภ์เดียวกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ด้วยวิธี DMRT

การปลูกที่พิจิตร พบว่า มณฑลพันธุ์ PCY 5511 ยังคงให้ผลผลิตตลาดสูงสุด 691.85 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างทางสถิติจากมณฑล JPY0710 และ มณฑลพันธุ์ ที่ให้ผลผลิต 313.63 และ 196.4 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติจากมณฑลพันธุ์ PCY 5501, PCY 5502 และ PCY 5508 ที่มีน้ำหนักผลผลิตตลาดระหว่าง 391.90- 523.36 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนจำนวนหัวมณฑล พบว่า PCY 5511 มีจำนวนหัวมากที่สุด 13.63 พันหัวต่อไร่ และแตกต่างจากมณฑลพันธุ์อื่นๆทางสถิติ (ตารางที่ 10)

การปลูกที่กาญจนบุรี พบว่า มณฑลพันธุ์ PCY 5511 ให้ผลผลิตตลาดสูงสุด 1,283.31 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ PCY 5501, PCY 5504 และ มณฑลพันธุ์ ที่ให้ผลผลิตระหว่าง 700.30- 772.49 กิโลกรัมต่อไร่

ตามลำดับ ขณะที่มีน้มน้ำมันพืชพันธุ์ JPY0710 ให้ผลผลิตตลาดต่ำที่สุด 186.72 กิโลกรัมต่อไร่ นอกจากนี้ PCY 5511 ยังมีจำนวนหัวมากที่สุด 42.77 พันหัวต่อไร่แตกต่างจากน้มน้ำมันพืชพันธุ์อื่นๆที่ปลูกทดสอบ (ตารางที่ 10)

ตารางที่ 10 ผลผลิตตลาดของน้มน้ำมันพืชผสมและพันธุ์เปรียบเทียบ 8 พันธุ์ ปลูกในฤดูฝน เม.ย.-ก.๕556

พันธุ์	น้ำหนักผลผลิตตลาด (กก./ไร่)		จำนวนผลผลิตรวม (x1,000 หัว/ไร่)	
	พิจิตร	กาญจนบุรี	พิจิตร	กาญจนบุรี
PCY 5501	396.10 abc	700.30 ab	8.49 b	14.86 b
PCY 5502	523.36 ab	482.62 b	8.15 b	15.60 b
PCY 5504	205.43 bc	772.49 ab	5.04 bc	16.25 b
PCY 5508	391.90 abc	501.28 b	5.14 bc	13.38 b
PCY 5509	128.15 c	317.23 b	3.60 bc	8.69 b
PCY 5511	691.85 a	1,283.31 a	13.63 a	42.77 a
JPY0710	313.63 bc	186.72 b	4.99 bc	4.25 b
มันไชนคร	196.40 bc	767.46 ab	2.32 c	12.64 b
%CV	54.22	64.23	40.25	50.18

ค่าเฉลี่ยที่มีตามด้วยตัวอักษรต่างกันในแนวสดมภ์เดียวกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ด้วยวิธี DMRT

ความหวานของน้มน้ำมันเมื่อปลูกที่พิจิตร พบว่า น้มน้ำมันพันธุ์ PCY 5511 และ JPY0710 มีความหวานก่อนนึ่งมากที่สุดเท่ากัน 4.89 องศาบริกซ์ แตกต่างทางสถิติจากพันธุ์ PCY 5508 ที่มีความหวานก่อนนึ่งต่ำสุด 3.67 องศาบริกซ์ น้มน้ำมันส่วนใหญ่มีความหวาน 4.22-4.89 องศาบริกซ์ ขณะที่การปลูกที่กาญจนบุรี พบว่า JPY0710 มีความหวานก่อนนึ่งสูงที่สุด 16.00 องศาบริกซ์มากกว่าและแตกต่างทางสถิติกับน้มน้ำมันพันธุ์อื่นๆ โดยน้มน้ำมันพันธุ์ PCY 5501, PCY 5502, PCY 5504 และ PCY 5509 มีความหวานก่อนนึ่งระหว่าง 12.22-14.56 องศาบริกซ์ แตกต่างจาก มันไชนคร ที่มีความหวาน 10.17 องศาบริกซ์ ความหวานหลังนึ่ง พบว่า PCY 5504 และ PCY 5509 มีความหวานหลังนึ่ง 14.00 และ 12.89 องศาบริกซ์ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติจากพันธุ์ มันไชนคร ที่มีความหวานน้อยที่สุด 9.89 องศาบริกซ์ (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 11 ความหวานของน้มน้ำมันพืชผสมและพันธุ์เปรียบเทียบ 8 พันธุ์ ปลูกในฤดูฝน เม.ย.-ก.๕556

พันธุ์	ความหวานก่อนนึ่ง (°B)		ความหวานหลังนึ่ง (°B)
	พิจิตร	กาญจนบุรี	กาญจนบุรี
PCY 5501	4.67 ab	14.56 b	12.33 ab
PCY 5502	4.22 ab	14.22 b	12.06 ab
PCY 5504	4.33 ab	12.94 c	14.00 a
PCY 5508	3.67 b	9.94 d	12.50 ab
PCY 5509	4.56 ab	12.22 c	12.89 a
PCY 5511	4.89 a	10.22 d	12.44 ab
JPY0710	4.89 a	16.00 a	12.06 ab
มันไชนคร	3.89 ab	10.17 d	9.89 b
%CV	13.50	4.87	11.84

ค่าเฉลี่ยที่มีตามด้วยตัวอักษรต่างกันในแนวสดมภ์เดียวกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ด้วยวิธี DMRT

การเจริญเติบโต

ความยาวเถาของน้มน้ำมันที่อายุ 60 และ 90 วัน พบว่า น้มน้ำมันที่ปลูกทดสอบมีความความยาวเถาแตกต่างกันทุกสถานที่ปลูก การปลูกที่พิจิตร พบว่า PCY 5502, PCY 5508, PCY 5511 และ มันไชนคร มีความยาวเถาที่อายุ 60 วันค่อนข้างยาวไม่แตกต่างกันระหว่าง 86.00-121.00 เซนติเมตร ส่วนน้มน้ำมันพันธุ์ PCY 5501, PCY

5502, PCY 5508 และ มันไชนคร มีความยาวเถาที่อายุ 90 วันระหว่าง 130.61-160.94 เซนติเมตรไม่แตกต่างกัน ส่วนการปลูกที่กาญจนบุรี พบว่า PCY 5501, PCY 5502, PCY 5504, PCY 5508, JPY0710 และ มันไชนคร มีความยาวเถาไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่ออายุ 60 วันระหว่าง 75.69- 91.33 เซนติเมตร ส่วนมันเทศพันธุ์ PCY 5501, PCY 5504, PCY 5508, PCY 5511, JPY0710 และ มันไชนคร มีความยาวเถาไม่แตกต่างกันสถิติเมื่ออายุ 90 วันระหว่าง 95.83- 131.27 เซนติเมตร (ตารางที่ 12)

ตารางที่ 12 ความยาวเถามันเทศลูกผสมและพันธุ์เปรียบเทียบ 8 พันธุ์ ปลูกในฤดูฝน เม.ย.-ก.๕556

พันธุ์	ยาวเถา 60 วัน		ยาวเถา 90 วัน	
	พิจิตร	กาญจนบุรี	พิจิตร	กาญจนบุรี
PCY 5501	76.44 bc	75.72 ab	130.61 abc	116.06 ab
PCY 5502	104.67 ab	75.83 ab	140.42 ab	82.75 bc
PCY 5504	73.50 bc	75.69 ab	101.33 cd	108.89 ab
PCY 5508	121.00 a	91.33 a	146.06 ab	131.27 a
PCY 5509	57.11 c	42.78 c	70.89 d	57.33 c
PCY 5511	86.00 abc	59.44 bc	112.78 bc	95.83 abc
JPY0710	64.22 c	78.61 ab	103.78 cd	101.11 ab
มันไชนคร	119.17 a	85.83 ab	160.94 a	115.67 ab
%CV	22.41	21.95	14.84	19.96

ค่าเฉลี่ยที่มีตามด้วยตัวอักษรต่างกันในแนวสมมภ์เดียวกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ด้วยวิธี DMRT

ผลผลิตของมันเทศเกิดจากการสะสมแป้งที่บริเวณของราก ซึ่งรากจะเริ่มมีการสะสมแป้งตั้งแต่อายุ 8 วัน หลังปลูก แต่รากสะสมอาหารจะปรากฏเมื่ออายุ 28 วันหลังปลูก และพบรากสะสมอาหารมากถึง 80 เปอร์เซ็นต์ เมื่ออายุ 49 วันหลังปลูก รากสะสมอาหารเหล่านี้จะมีการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่องตลอดการปลูก ซึ่งอาจเจริญเติบโตสูงสุดเมื่ออายุ 90 วันหลังปลูก แต่ส่วนใหญ่เพิ่มขนาดสูงสุดเมื่ออายุ 120 วัน โดยมีขนาดและน้ำหนักแตกต่างกันไปตามพันธุ์กรรมและสิ่งแวดล้อม (CARDI 2010) เช่น มันไชนครมีหัวขนาดใหญ่และน้ำหนักมากกว่ามันเทศพันธุ์อื่นๆ

มันเทศที่ปลูกส่วนใหญ่มีหัวขนาดกลางและเล็ก ยกเว้น มันไชนคร อย่างไรก็ตาม ปริมาณและน้ำหนักต่อหัวที่มีมากส่งผลให้น้ำหนักผลผลิตเพิ่มขึ้นได้เช่นกัน เพราะ ผลผลิตมันเทศจะมีสัมพันธ์ในเชิงบวกกับน้ำหนักหัว ดัชนีการเก็บเกี่ยว (พิจารณาจากน้ำหนักแห้ง) และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของหัว ขณะที่จำนวนหัวต่อต้นสัมพันธ์เชิงลบกับน้ำหนักหัวและขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของหัว ปัจจัยหลักที่มี อิทธิพลต่อผลผลิตมันเทศ ได้แก่ น้ำหนักหัว จำนวนหัวต่อต้น และดัชนีการเก็บเกี่ยว (Engida Tsegaye, Devakara Sastry and Nigussie Dechassa, 2006.)

โดยทั่วไปสามารถแบ่งการเจริญเติบโตของมันเทศหลังปลูกออกเป็น 3 ระยะ คือ ระยะการเจริญเติบโตทางราก ระยะการเจริญเติบโตทางต้น และระยะการเจริญเติบโตของรากสะสมอาหาร (หัว) (CARDI, 2010. Lebot, 2009, Somasundaram and Santhosh Mithra. 2008) การเพิ่มขึ้นและการเจริญเติบโตของรากหลังปลูกประมาณ 20 วันเป็นระยะที่มีความสำคัญและมีผลต่อปริมาณผลผลิตมันเทศ เมื่อเก็บเกี่ยว (CARDI, 2010., Villordon *et al.*, 2009) ส่วนการเจริญเติบโตของทางเถาในระยะแรกจะมีเพียงเล็กน้อย หลังจากนั้นจะมีการเจริญเติบโตทางต้น ความยาวเถา และพื้นที่ใบเพิ่มขึ้น พร้อมกับการเกิดขึ้นของรากสะสมอาหาร พื้นที่ใบจะเพิ่มขึ้นสูงสุดหลังปลูก 100 วัน พร้อมการเพิ่มขึ้นทางชีวมวล ซึ่งมีผลต่อการสะสมอาหารของรากด้วยเช่นกัน (CARDI 2010) ความยาวของเถาและพื้นที่ใบที่เพิ่มขึ้นมีผลโดยตรงต่อการสังเคราะห์แสงและสร้างอาหารของพืช มันเทศที่มีเถายาวแสดงแนวโน้มให้ผลผลิตสูงด้วยเช่นกัน

ระหว่างการเจริญเติบโตปริมาณน้ำฝนมีความสัมพันธ์ในเชิงลบกับผลผลิตมันเทศ เมื่อมีปริมาณน้ำฝนมากเกินไปมันเทศจะให้ผลผลิตค่อนข้างต่ำ (Hartemink *et al.*, 2000) ผลผลิตของมันเทศจะเพิ่มขึ้นเมื่อให้น้ำมากขึ้น และเพิ่มขึ้นจนถึงระดับสูงสุดที่เมื่อให้น้ำ 76 เปอร์เซ็นต์ของภาคระเหยน้ำ หลังจากนั้นผลผลิตจะลดลงอย่างรวดเร็วเมื่อได้รับน้ำเพิ่มมากขึ้น ปริมาณน้ำดังกล่าวยังทำให้คุณภาพในการชิมของมันเทศดีที่สุด ซึ่งสัมพันธ์กับปริมาณน้ำตาลของหัว (Thompson, Smittle and Hall, 1992)

ผลผลิตมันเทศยังเกี่ยวข้องกับการแพร่ระบาดของไส้เดือนฝอย (nematode) ความเสียหายของถ้ำมันเทศจากด้วงงวงมันเทศ และความอุดมสมบูรณ์ของดินที่ลดลง (Hartemink *et al.*, 2000) โดยเฉพาะไวรัสและด้วงงวงมันเทศ ซึ่งสร้างความเสียหายโดยตรงต่อผลผลิตและคุณภาพของผลผลิต ระหว่างปลูกทดสอบมันเทศพบว่า มันเทศทุกพันธุ์พบอาการคล้ายติดเชื้อไวรัสลักษณะใบย่น เสียรูปร่าง และเจริญเติบโตน้อยมากน้อยแตกต่างกัน ไวรัสที่มีการแพร่ระบาดในมันเทศ เช่น *Sweetpotato feathery mottle virus* (SPFMV) ถ่ายทอดโดยเพลี้ยอ่อน และ *Sweetpotato chlorotic stunt virus* (SPCSV) ถ่ายทอดโดยแมลงหิวข้าว ไวรัสทั้งสองชนิดนี้เข้าทำลายและระบาดได้พร้อมกัน ทำให้พื้นที่ใบลดลงและเสียรูปร่าง เส้นใบต่างหรือใบต่าง และแคระแกรน มันเทศ ที่ติดเชื้อทั้งสองพร้อมกันจะทำให้เกิดความรุนแรงของโรคเพิ่มมากกว่าการเกิดการติดเชื้อชนิดใดชนิดหนึ่ง (Gutiérrez, Fuentes and Salazar, 2003) เมื่อมันเทศเป็นโรคไวรัสผลผลิตรวมจะลดลง 56-90 เปอร์เซ็นต์ในต้นที่แสดงอาการ ส่งผลทำให้ผลผลิตลดลงด้วยเช่นกัน (Ngeve and Bouwkamp, 1991) มันเทศที่ติดเชื้อ SPFMV และ SPCSV จะทำให้ผลผลิตตลาดลดลงมากถึง 82 - 98 เปอร์เซ็นต์ และมีน้ำหนักเกาสลดลง 75 เปอร์เซ็นต์ (Cheramgoi, 2003) ส่วนการระบาดของด้วงงวงมันเทศในระยะต่างๆตั้งแต่ปลูกจนถึงเก็บเกี่ยวมีผลทำให้มันเทศเจริญเติบโตและผลผลิตลดลง คุณภาพของผลผลิตเสียหายและไม่สามารถจำหน่ายได้ในที่สุด มันเทศลูกผสมเนื้อเหลืองที่ให้ปริมาณและคุณภาพของผลผลิตดีกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ ได้แก่

1. PCY 5508 ปลูกและผลผลิตดีในฤดูแล้งและฝน ปรับตัวและให้ผลผลิตดีกับทุกสภาพแวดล้อมให้ผลผลิตรวมระหว่าง 524.69-4,059.26 กิโลกรัมต่อไร่ มีผลผลิตตลาดระหว่าง 391.90-3,518.52 กิโลกรัมต่อไร่ ความหวานของมันหนึ่ง 2.58-12.50 องศาบริกซ์ ความยาวเถาเมื่ออายุ 90 วันหลังปลูก 131.27- 214.58 เซนติเมตร

2. PCY 5511 ปลูกและผลผลิตดีในฤดูแล้งและฝน ปรับตัวและให้ผลผลิตดีถึงค่อนข้างดีในแต่ละสภาพแวดล้อมเช่นกัน ให้ผลผลิตรวมระหว่าง 262.07- 2,876.99 กิโลกรัมต่อไร่ มีผลผลิตตลาดระหว่าง 262.07-2,120.99 กิโลกรัมต่อไร่ ความหวานของมันหนึ่ง 2.75-12.44 องศาบริกซ์ ความยาวเถาเมื่ออายุ 90 วันหลังปลูก 52.75-122.11 เซนติเมตร

3. PCY 5502 ปลูกและผลผลิตดีในฤดูแล้งและฝน ปรับตัวและให้ผลผลิตดีถึงค่อนข้างดีในแต่ละสภาพแวดล้อมเช่นกัน ให้ผลผลิตรวมระหว่าง 509.04-2,578.37 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตตลาดระหว่าง 463.70 - 1,731.51 กิโลกรัมต่อไร่ ความหวานของมันหนึ่ง 3.08-12.06 องศาบริกซ์ ความยาวเถาเมื่ออายุ 90 วันหลังปลูก 82.75-168.56 เซนติเมตร

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

มันเทศลูกผสมเนื้อเหลืองส่วนหนึ่งให้ผลผลิตค่อนข้างดีเมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์ JPY0710 และ มันไซ้ นคร เมื่อปลูกที่พิจิตร กาญจนบุรี และศรีสะเกษ ในฤดูฝนปี 2555 แต่มีบางพันธุ์ติดเชื้อไวรัสทำให้ไม่สามารถให้ผลผลิตได้ หรือให้ผลผลิตต่ำมาก จึงไม่คัดเลือกพันธุ์เหล่านี้มารวมทดสอบในครั้งต่อมา ซึ่งปลูกทดสอบ ในฤดูแล้ง และฤดูฝนระหว่างปี 2555-2556 พันธุ์มันเทศที่ให้ผลผลิตดีหรือค่อนข้างดี ได้แก่ PCY 5508 PCY 5511 และ PCY 5502 ซึ่งตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมแตกต่างกัน PCY 5508 แสดง แนวโน้มปลูกและให้ผลผลิตดีในทุกสภาพแวดล้อม ให้น้ำหนักรวมและน้ำหนักตลาดระหว่าง 524.69-4,059.26 และ 391.90-3,518.52 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ความหวานเมื่อหนึ่งในวันเก็บเกี่ยว 2.58-12.50 องศาบริกซ์ ขณะที่ PCY 5511 และ PCY 5502 ให้ผลผลิตรองลงมา แต่ปลูกได้ดีถึงค่อนข้างดีในทุกสภาพแวดล้อม เช่นกัน โดย PCY 5511 ให้น้ำหนักรวมและน้ำหนักตลาดระหว่าง 262.07- 2,876.99 และ 262.07-2,120.99 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ มีความหวานเมื่อหนึ่งในวันเก็บเกี่ยว 2.75-12.44 องศาบริกซ์ ส่วน PCY 5502 ให้น้ำหนักผลผลิตรวมและน้ำหนักตลาดระหว่าง 509.04-2,578.37 และ 463.70 – 1,731.51 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ความหวานเมื่อหนึ่งในวันเก็บเกี่ยว 3.08-12.06 องศาบริกซ์

โครงการทดสอบเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มผลผลิตมันเทศ ในเขตพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง

นายสุวรรณ ทิพย์เมืองพรหม¹ นายนรินทร์ พูลเพิ่ม¹ นายณรงค์ แดงเปี่ยม²
 นายกำพล เมืองโคมพิส³ นายสุรศักดิ์ พัฒนะพันธุ์สอน⁴

คำสำคัญ (Key words)

บทคัดย่อ

การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตมันเทศในเขตภาคเหนือตอนล่างโดยเกษตรกรมีส่วนร่วมได้ดำเนินการในแหล่งปลูกมันเทศที่สำคัญได้แก่จังหวัด พิจิตร พิษณุโลก เพชรบูรณ์ และ สุโขทัย เมื่อปี 2554- 2555 สำหรับเทคโนโลยีที่ทดสอบได้แก่เทคโนโลยีด้านพันธุ์และด้านเขตกรรม เพื่อเปรียบเทียบกับวิธีปฏิบัติของเกษตรกร ผลการดำเนินการทดสอบเทคโนโลยีพบว่า การใช้มันเทศพันธุ์แนะนำของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตรจำนวน 2 พันธุ์ได้แก่พันธุ์ พจ .101 ซึ่งมีลักษณะผิวสีแดงเนื้อสีส้มและพันธุ์ พจ . 65-3 ซึ่งมีลักษณะผิวสีแดงเนื้อสีม่วง ให้ผลผลิตดีกว่าวิธีปฏิบัติของเกษตรกรที่ปลูกโดยใช้มันเทศพันธุ์ต่อเผือกที่มีลักษณะผิวสีแดงเนื้อสีม่วงปนขาวและพันธุ์แม่โจ้ที่มีลักษณะผิวสีแดงเนื้อสีขาว ด้านเขตกรรมวิธีแนะนำได้ทำการไถเตรียมดิน 3 ครั้งแล้วจึงหว่านปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 หรือ 15-15-15 อัตรา 50 กก.ต่อไร่ รองพื้นก่อนปลูกจากนั้นทำการไถกร่อง โดยให้ระยะห่างระหว่างสันร่อง 100 ซม.พร้อมทั้งใช้ท่อนพันธุ์เฉพาะจากส่วนยอดความยาว 30 ซม. และทำการแช่ท่อนพันธุ์ด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงเป็นเวลานาน 5-10 นาทีก่อนปลูก สำหรับการปลูกใช้วิธีการวางท่อนพันธุ์ในแนวนอนขวางแปลงปลูกโดยให้ข้อของยอดพันธุ์สัมผัสในดิน 4-6 ข้อใช้ระยะห่างระหว่างหลุม 30 ซม. และทำการคลุมเถา มันเทศเมื่ออายุได้ 40-60 วัน สามารถทำให้ผลผลิตดีกว่าวิธีปฏิบัติของเกษตรกรที่ส่วนมากปลูกโดยใช้พันธุ์พื้นเมืองในท้องถิ่นของเกษตรกรและไม่ได้ยกร่องปลูก สำหรับการใส่ปุ๋ยส่วนมากจะใส่ปุ๋ยที่มีธาตุไนโตรเจนสูง นอกจากนี้ยังไม่มีมีการคลุมเถามันเทศขึ้นบนหลังแปลงทำให้มันเทศเจริญในส่วนลำต้นและใบมากเกินไปจากการทดสอบเทคโนโลยีดังกล่าวทำให้วิธีแนะนำได้ผลผลิตเฉลี่ย 2782 กิโลกรัมต่อไร่ มีผลตอบแทน 17001 บาทต่อไร่ ส่วนวิธีปฏิบัติของเกษตรกรได้ผลผลิตเฉลี่ย 1897 กิโลกรัมต่อไร่ มีผลตอบแทน 10412 บาทต่อไร่สำหรับเทคโนโลยีด้านพันธุ์และด้านเขตกรรมนี้เกษตรกรสามารถนำไปปรับใช้ให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ของแต่ละท้องถิ่นได้เป็นอย่างดี

¹ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2

² ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

³ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์

⁴ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุโขทัย

บทนำ

มันเทศ เป็นพืชอาหารที่มีความสำคัญเป็นอันดับ 7 ของโลก รองจากข้าวสาลี ข้าว ข้าวโพด มันฝรั่ง ข้าวบาร์เลย์ และมันสำปะหลัง (FAO,2005) มันเทศ เป็นพืชที่อยู่ในวงศ์ *Convolvulus* มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Ipomoea batatas* (L) มีถิ่นกำเนิดในเขตร้อนแถบอเมริกากลาง หัวมันเป็นส่วนของรากแขนงที่สะสมอาหาร เช่นเดียวกับมันแกว มันเทศปลูกได้ทั้งประเทศในเขตร้อนและเขตอบอุ่นและสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้หลายพื้นที่ทั้งที่ราบลุ่มและที่ดอน และทนสภาพดินกรดที่มีค่า pH 6.8-5.0 ดังนั้นจึงเหมาะสำหรับปลูกได้ในดินร่วนปนทราย

ในปี พ.ศ. 2550 พื้นที่ปลูกมันเทศทั่วโลกมีประมาณ 50.64 ล้านไร่ มีผลผลิตมันเทศ 107.67 ล้านตัน แบ่งเป็นในทวีปเอเชีย 27.56 ล้านไร่ แอฟริกา 20.55 ล้านไร่ อเมริกา 1.77 ล้านไร่ โอเชียเนีย 0.71 ล้านไร่ และในยุโรป 0.04 ล้านไร่ (FAO,2007) สาธารณรัฐประชาชนจีนเป็นประเทศที่มีพื้นที่ปลูกมันเทศมากที่สุดในโลก โดยในปี พ.ศ.2550 ประเทศจีนมีพื้นที่ปลูกมันเทศประมาณ 22.85 ล้านไร่ มีผลผลิตมันเทศประมาณ 84.83 ล้านตัน (FAO, 2007) สำหรับประเทศไทยในปี พ.ศ.2548 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกมันเทศทั้งหมดประมาณ 35,905 ไร่ ผลผลิตรวมประมาณ 83,948.5 ตัน แหล่งปลูกมันเทศที่สำคัญ ได้แก่ จังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย พะเยา พิษณุโลก พิจิตร เพชรบูรณ์ กาฬสินธุ์ ขอนแก่น นครราชสีมา บุรีรัมย์ เลย สุรินทร์ อุดรธานี อุบลราชธานี พระนครศรีอยุธยา ตราด ระยอง สระแก้ว ราชบุรี นครปฐม สุพรรณบุรี เพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์ นครศรีธรรมราช สงขลา สุราษฎร์ธานี พัทลุง ปัตตานี

มันเทศจัดเป็นพืชที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูงชนิดหนึ่งเหมาะสำหรับการใช้เป็นอาหารของมนุษย์และสัตว์ สามารถบริโภคได้ทั้งส่วนหัว เถา ใบ และยอดอ่อน ส่วนหัวมีแป้งเป็นองค์ประกอบสำคัญ มันเทศน้ำหนัก 100 กรัม ให้พลังงาน 155 แคลอรี มีวิตามินเอ 8 ,910 หน่วยสากล วิตามินซี 24 มิลลิกรัม มีโปรตีน 2 กรัม คาร์โบไฮเดรต 36 มิลลิกรัม และแคลเซียม 44 กรัม ขณะที่ใบมันเทศมีโปรตีนสูงประมาณ 24 เปอร์เซ็นต์ (คิดจากน้ำหนักแห้ง) บางประเทศในแอฟริกา และเอเชียนิยมบริโภคใบและยอดอ่อนมันเทศเหมือนพืชผักทั่วไป ซึ่งความต้องการบริโภคมันเทศคุณภาพสูงของไทยมีเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในปี 2550 และ 2551 มีการนำเข้ามามันเทศมากถึงปีละ 18.31 และ 41.69 ล้านบาทตามลำดับ (กรมศุลกากร 2552) มันเทศที่มีคุณภาพสูงเหล่านี้จะราคาสูงมากระหว่าง 80-900 บาทต่อกิโลกรัม ขึ้นกับคุณภาพและแหล่งผลิต แต่ส่วนใหญ่มีราคาประมาณ 100 บาทต่อกิโลกรัม มันเทศเหล่านี้เกือบทั้งหมดผลิตจากสายพันธุ์มันเทศของญี่ปุ่นซึ่งมีรสหวาน เนื้อละเอียด นอกจากนี้ประเทศไทยยังส่งออกมันเทศในปีดังกล่าวมีมูลค่า 5.11 และ 2.67 ล้านบาทตามลำดับ

นอกจากการบริโภคเป็นอาหารแล้ว มันเทศยังสามารถแปรรูปผลิตภัณฑ์ต่างๆได้หลากหลาย เช่น แป้งสุรา เอทานอล กรดแลคติก ฯลฯ ทำให้เกิดอุตสาหกรรมการแปรรูปมันเทศและอุตสาหกรรมต่อเนื่องอื่นๆมากมาย เอทานอลและกรดแลคติกนั้นเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศเป็นอย่างมาก เนื่องจากเอทานอลเป็นพลังงานทดแทนที่สำคัญ ในสถานะที่แหล่งพลังงานจากปิโตรเลียมขาดแคลนและมีราคาสูงดังเช่นในปัจจุบันและเป็นสารเคมีที่มีความสำคัญในอุตสาหกรรมมากมายหลายชนิด(Wyman, 1994) จึงมีความต้องการใช้เอทานอลทั่วโลกปริมาณเพิ่มสูงขึ้นทุกปี จากการศึกษาของ Mays et al. 1987 ถึงศักยภาพของพืชเกษตรในการผลิตพลังงาน รายงานว่ามันเทศพันธุ์ Jewel ให้ผลผลิตหัวสด 42.6 ตัน/เฮกแตร์ ผลผลิตเอทานอล 5,821 ลิตร/เฮกแตร์ หรือประมาณ 136.64 ลิตร/หัวมันเทศสด 1 ตัน ในขณะที่หัวมันสำปะหลังสด 1 ตัน สามารถผลิตเอทานอลได้ 150-190 ลิตร (สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย) สำหรับกรดแลคติกมีการใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆจำนวนมากเช่นกัน ได้แก่ ใช้เป็นส่วนผสมในอาหารและเครื่องดื่มชนิดต่างๆเพื่อปรับกรดและ

รสชาติ หรือยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารบูดเน่า ใช้ในทางการแพทย์และเภสัชกรรมและในอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องสำอาง ใช้ผลิตโพลีเมอร์ที่ย่อยสลายได้ซึ่งเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Narayanan และคณะ, 2004) ทำให้มีความต้องการใช้กรดแลคติกทั่วโลกสูงถึงประมาณปีละ 1.5 แสนล้านตัน (Wee และคณะ, 2006) และมีการคาดการณ์ว่าความต้องการใช้กรดแลคติกทั่วโลกนั้นจะสูงถึง 2 แสนล้านตันต่อปีภายในปีค.ศ. 2011 (Ramesh, 2001)

ในด้านอุตสาหกรรมการผลิตแป้งมันเทศนั้น ประเทศไทยมีศักยภาพในการผลิตและการส่งออกมากพืชนึ่ง เมื่อเทียบกับประเทศญี่ปุ่น ไต้หวัน และสาธารณรัฐเกาหลีที่คนส่วนใหญ่ นิยมบริโภคมันเทศมากกว่าทั้งบริโภคสด และอุตสาหกรรมแปรรูป ซึ่งประเทศดังกล่าวมีพื้นที่ทำการเกษตรจำกัด และค่าแรงงานสูง ขณะเดียวกันประเทศไทยมีโรงงานผลิตแป้งมันเทศขึ้นในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือในปี 2543 มีกำลังการผลิตแป้งมันเทศ 160 ตันต่อวัน และมีความต้องการมันเทศ ประมาณ 48 ,000 ตันต่อปี แต่เนื่องจากการขาดแคลนพันธุ์ที่ผลิตแป้ง ผู้แปรรูปจำเป็นต้องใช้พันธุ์บริโภคสดแปรรูป ทำให้ต้นทุนการผลิตสูง จึงจำเป็นต้องนำเข้าแป้งมันเทศที่นับวันราคาเพิ่มสูงขึ้น แต่อย่างไรก็ตาม มันเทศที่เกษตรกรปลูกในปัจจุบันมีพันธุ์หลากหลาย ส่วนใหญ่เป็นมันเทศเพื่อการบริโภคสด มีสีเนื้อหลากหลายสี ได้แก่ สีขาว สีเหลือง สีส้ม และสีม่วง มีเปอร์เซ็นต์แป้ง และน้ำตาลต่ำ เหมาะสำหรับทำเป็นขนมหวานชนิดต่างๆ ไม่เหมาะสมกับการแปรรูปเป็นแป้งมันเทศ ในขณะที่ภาคอุตสาหกรรมต้องการเฉพาะพันธุ์มันเทศที่มีเนื้อสีขาว มีเปอร์เซ็นต์แป้งและน้ำตาลสูง และต้องเป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง การที่ไทยมีฐานพันธุ์กรรมมันเทศที่กว้างนี้ มีประโยชน์สำหรับการปรับปรุงพันธุ์และพัฒนาพันธุ์ให้เหมาะสมและสอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภคและผู้แปรรูปได้เป็นอย่างดี สำหรับในเขตภาคเหนือตอนล่างมีพื้นที่ปลูกมันเทศประมาณ 6083 ไร่ผลผลิตเฉลี่ย 2.0 ตันต่อไร่แหล่งปลูกที่สำคัญได้แก่จังหวัด พิจิตร ปลูกมากที่สุด อำเภอบึงนาราง อำเภอสามง่าม จังหวัดสุโขทัยปลูกมากที่สุด อำเภอเมือง อำเภอศรีสำโรง อำเภอสวรรคโลก จังหวัดพิษณุโลกปลูกที่อำเภอชาติตระการ อำเภอนครไทยและจังหวัดเพชรบูรณ์ปลูกที่อำเภอเขาค้อ อำเภอเมือง อำเภอหล่มเก่า

ส่วนในด้านการเกษตรกรรมมันเทศ พบว่า เกษตรกรทั้งประเทศไทยมีการใช้ระยะปลูก รูปแบบการปลูก และการใช้ปุ๋ยที่แตกต่างกันมาก มีทั้งการปลูกบนที่ดอนไหล่เขา ในช่วงฤดูฝน และมีการปลูกในที่ราบลุ่มหลังการทำนา ในช่วงฤดูแล้ง (ฤดูหนาวและฤดูร้อน) โดยใช้ระยะปลูกระหว่างต้น 15-75 เซนติเมตร ระหว่างแถว 50-150 เซนติเมตร มีทั้งการขึ้นแปลงปลูกหรือยกร่องปลูกแบบสามเหลี่ยม และไม่มีการขึ้นแปลงปลูก มีการใส่ปุ๋ยเคมีหลายชนิด เช่น ปุ๋ยสูตร 46-0-0, 16-20-0, 15-15-15 และ 13-13-21 อัตรา 30-150 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับการใช้ฟอนพันธุ์พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่จะใช้ฟอนพันธุ์จากทุกส่วนของเถาตั้งแต่ยอดถึงโคนมาปลูกส่วนวิธีการปลูกจะปลูกในแนวตั้ง 1-3 ยอดต่อหลุม มีส่วนข้อยู๋ในดินน้อยมีผลให้ได้ผลผลิตต่ำต้นทุนการผลิตสูง ผลผลิตไม่ได้คุณภาพ

นอกจากนี้การปลูกมันเทศในประเทศไทยยังมีปัญหาด้านแมลงศัตรูเข้าทำลาย ลำต้นและหัวอีกมาก แมลงศัตรูมันเทศที่สำคัญ คือ ตัวงวงมันเทศ และหนอนเจาะเถามันเทศ เกษตรกรต้องใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสูงมาก เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค ต้นทุนการผลิตสูง บางครั้งเกษตรกรทำการหลีกเลี่ยงความเสียหายและการทำลายของแมลงโดยการเก็บเกี่ยวผลผลิตเร็วกว่าปกติ เป็นผลให้ได้ผลผลิตต่ำ และหัวไม่ได้คุณภาพที่ตลาดต้องการ และยังพบว่าเกษตรกรประสบปัญหาด้านวัชพืชตั้งแต่เริ่มปลูกก่อนมันเทศจะเจริญเติบโตคลุมพื้นที่ และเกษตรกรขาดความรู้ด้านวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว โดยเฉพาะอายุการเก็บเกี่ยวมันเทศเพื่อให้ได้คุณภาพที่ดีของหัวมันเทศสำหรับบริโภคสดและแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เพื่อเพิ่มมูลค่าของมันเทศ ด้วยเหตุดังกล่าวสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2 จึงได้นำเทคโนโลยีการผลิตมันเทศไปทดสอบในไร่เกษตรกร โดยเฉพาะด้านพันธุ์และเขตกรรม เพื่อเพิ่มผลผลิตต่อพื้นที่ ตลอดจนเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกรผู้ปลูกมันเทศ

ระเบียบวิธีการวิจัย

อุปกรณ์

วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ได้แก่ ยอดพันธุ์มันเทศพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตรแนะนำ ปุ๋ยเคมีสูตรแนะนำ สารเคมีป้องกันกำจัดแมลง เครื่องวัดพิกัดแปลง เครื่องชั่งน้ำหนัก เช่งหรือตะกร้า มีด จอบ ตลับเมตร ถูพลาสติกขนาด 20X30 นิ้ว

วิธีการ

1. สํารวจข้อมูลการปลูกมันเทศในเขตจังหวัดพิษณุโลก พิจิตร เพชรบูรณ์และสุโขทัยทั้งข้อมูลทุติยภูมิและปฐมภูมิ เพื่อประกอบการคัดเลือกพื้นที่และเกษตรกรผู้ร่วมดำเนินงานการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตมันเทศในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง โดยประสานกับสำนักงานเกษตรอำเภอและองค์การปกครองส่วนท้องถิ่นได้แก่ องค์การบริหารส่วนตำบล กำนัน ผู้ใหญ่บ้านและตัวแทนกลุ่มเกษตรกร

2. คัดเลือกพื้นที่เป้าหมายและเกษตรกร พิจารณาคัดเลือกพื้นที่ของเกษตรกรที่เป็นตัวแทนพื้นที่ปลูกมันเทศ ที่มีปัญหาการผลิตมันเทศ ซึ่งมีโอกาสและศักยภาพในการใช้เทคโนโลยีการผลิตที่กรมวิชาการเกษตรแนะนำ

3. ชี้แจงทำความเข้าใจถึงวัตถุประสงค์และการวางแผนทดสอบโดยการมีส่วนร่วมของเกษตรกร

4. ทำการคัดเลือกตัวแทนเกษตรกรที่มีความสนใจและมีความพร้อมในการทำแปลงทดสอบ

5. ลงสำรวจพื้นที่แปลงของเกษตรกรแต่ละแปลงบันทึกข้อมูลเกษตรกรพร้อมสุ่มเก็บตัวอย่างดินเพื่อ

วิเคราะห์ธาตุอาหารและวัดพิกัดที่ตั้งแปลง

6. ติดตามตรวจสอบสภาพพื้นที่และให้คำแนะนำในการเตรียมดินก่อนปลูก

7. ประสานกับหน่วยงานในสังกัดกรมวิชาการเกษตร ได้แก่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบูรณ์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุโขทัยเพื่อติดต่อขอรับยอดพันธุ์มันเทศ และนำยอดพันธุ์มันเทศไปปลูกในพื้นที่แปลงที่เกษตรกรได้เตรียมไว้พร้อมปลูก

8. นัดหมายเกษตรกรเพื่อเตรียมส่งมอบยอดพันธุ์มันเทศ พร้อมให้คำแนะนำในการปฏิบัติตามขั้นตอนตั้งแต่การเตรียมดิน การเตรียมท่อนพันธุ์ การปลูก การใส่ปุ๋ยฯ เป็นต้น

9. ติดตามให้คำแนะนำและเก็บบันทึกข้อมูลของเกษตรกรเป็นระยะๆ ตลอดช่วงฤดูการเพาะปลูก

10. ทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตมันเทศอายุเมื่ออายุได้ 90-120 วันและบันทึกข้อมูลวันปลูกและเก็บเกี่ยว การปฏิบัติดูแลรักษาต่าง ๆ ข้อมูลผลผลิต โดยการสุ่มเก็บพื้นที่ 6 ตารางเมตรจำนวน 5 จุดต่อแปลง ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในระหว่างปฏิบัติการ ทำการสอบถามถึง ความนิยมของเกษตรกรผู้ร่วมโครงการหรือเกษตรกรใกล้เคียงที่มีต่อผลผลิตของมันเทศที่นำไปทดสอบ

โดยได้ดำเนินการทดสอบในพื้นที่เกษตรกรจังหวัดพิษณุโลก พิจิตร เพชรบูรณ์และสุโขทัย จังหวัดละ 4 รายๆละ 0.5 ไร่ รวม 8 ไร่ ได้แก่

จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 4 รายดังนี้

1. นายมณูศักดิ์ สิทธิสุข บ้านเลขที่ 101 หมู่ 14 ตำบลบ้านดง อำเภอชาติตระการ จังหวัดพิษณุโลก

2. นายมนัส ทองซุ่ม บ้านเลขที่ 1 หมู่ 1 ตำบลบ่อภาค อำเภอชาติตระการ จังหวัดพิษณุโลก

3. นางสะอาด ชาว่อง บ้านเลขที่ 19/2 หมู่ 14 ตำบลบ้านดง อำเภอชาติตระการ จังหวัดพิษณุโลก

4. นายศรีไพร จันทร์ดวง บ้านเลขที่ 103 หมู่ 14 ตำบลบ้านดง อำเภอชาติตระการ จังหวัดพิษณุโลก

จังหวัดพิจิตร จำนวน 4 ราย

1. นางนงเล็ก ชมพู บ้านเลขที่ 289 หมู่ 3 ตำบลห้วยแก้ว อำเภอบึงนาราง จังหวัดพิจิตร

2. นายบุญธรรม นิยมเพราะ บ้านเลขที่ 18 หมู่ 3 ตำบลห้วยแก้ว อำเภอบึงนาราง จังหวัดพิจิตร

3.นางกระถิน ชมพู บ้านเลขที่ 289/2 หมู่ 3 ตำบลห้วยแก้ว อำเภอปึงนาราง จังหวัดพิจิตร

4.นายบุญเลิศ พุทธสา บ้านเลขที่ 94/3 หมู่ 7 ตำบลท้ายน้ำ อำเภอโพทะเล จังหวัดพิจิตร
จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 4 ราย

1.นายสาธิต เพชรตาด บ้านเลขที่ 58 ม.1 ต.หนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จ.เพชรบูรณ์

2.นางสาหร่าย ขวัญมี บ้านเลขที่ 105 ม. 10 ต.หนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จ.เพชรบูรณ์

3.นายไกรจิตร กันยาประสิทธิ์ บ้านเลขที่ 220 ม.9 ต.ศิลา อำเภอหล่มเก่า จ.เพชรบูรณ์

4.นายนคร ทองสา บ้านเลขที่ 27/1 ม.6 ต.นาซ่า อำเภอหล่มเก่า จ.เพชรบูรณ์

จังหวัดสุโขทัย จำนวน 4 ราย

1.นางลำพอง เขียวจันทร์ บ้านเลขที่ 172 หมู่ 1 ตำบลวังลึก อำเภอศรีสำโรง จังหวัดสุโขทัย

2.นางอารีย์ กกขุนทด บ้านเลขที่ 29/1 หมู่ 8 ตำบลเมืองเก่า อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย

3.นางบำเรอ เทียมจันทร์ บ้านเลขที่ 63 หมู่ 1 ตำบลวังลึก อำเภอศรีสำโรง จังหวัดสุโขทัย

4.นายแนบ จ็อกกิ่ง บ้านเลขที่ 628 หมู่ 1 ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย

วางแผนทดสอบโดยการมีส่วนร่วมของเกษตรกร ประกอบด้วย 2 กรรมวิธี คือ วิธีแนะนำและวิธีปฏิบัติ

ของเกษตรกร ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 วิธีแนะนำ

1.ด้านพันธุ์ ใช้พันธุ์มันเทศพันธุ์แนะนำของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร เช่น พันธุ์พจ 101 (เนื้อสีส้ม) และ พันธุ์ พจ.65-3 (เนื้อสีม่วง)

2.ด้านเขตกรรม

2.1การเตรียมดินปลูก โดยการไถ สอง ครั้งแล้วทำการหว่านปุ๋ยรองพื้นสูตร 13-13-21หรือ 15-15-15 อัตรา 50กก ต่อไร่ หลังจากนั้นทำการยกร่องเป็นรูปสามเหลี่ยมสันร่องสูง 50 ซม. ระยะห่างระหว่างสันร่อง 100 ซม.

2.2 วิธีการปลูก ใช้ยอดพันธุ์มันเทศเฉพาะส่วนยอดยาว 30 เซนติเมตร ปลูกโดยการวางท่อนพันธุ์ในแนวนอนวางแปลงให้ข้อยู่ในดิน 4-6 ข้อระยะห่างระหว่างหลุม 30 ซม. ก่อนปลูกทำการแช่ท่อนพันธุ์ในสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูที่ติดมากับท่อนพันธุ์ โดยใช้สารเคมีคาร์โบซัลแฟน 20% EC อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร แช่ท่อนพันธุ์เป็นเวลา 5-10 นาที

2.3 การปฏิบัติดูแลรักษา หลังจากปลูกถ้าเห็นว่าดินขาดความชื้น ควรให้น้ำทันที โดยระบายน้ำไปตามร่อง และทำการปลูกซ่อมเถาที่ตายภายใน 15 วันหลังปลูก ควรหมั่นตรวจดูแปลงมันอยู่เสมอ เพื่อดูการเข้าทำรายของแมลงและถ้าพบดินขาดความชื้นควรมีการให้น้ำอีก 1-2 ครั้งหลังปลูก และทำการตลบเถามันเทศขึ้นบนหลังแปลงปลูกเมื่ออายุได้ 40 – 60 วันเพื่อกระตุ้นให้มันลงหัวได้ดียิ่งขึ้น

2.4 การเก็บเกี่ยว ควรทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตมันเทศเมื่ออายุได้ 90-120 วันขึ้นอยู่กับพันธุ์ โดยทำการรื้อเถามันเทศออกจากแปลงหรือถลกเถามันเทศไว้ในร่อง จากนั้นใช้จอบขุดหรือใช้รถไถติดผาลหัวหมู ทำการไถเปิดสันร่องแล้วทำการเก็บหัวมันใส่ภาชนะที่เตรียมไว้ จากนั้นจึงนำไปทำความสะอาดแล้วทำการคัดเกรด บรรจุหีบห่อเพื่อการจำหน่ายต่อไป บันทึกข้อมูลวันปลูก การปฏิบัติดูแลรักษาต่าง ๆ และการเก็บเกี่ยว ข้อมูลผลผลิต โดยการสุ่มเก็บพื้นที่ 6 ตารางเมตรจำนวน 5 จุดต่อแปลง

กรรมวิธีที่ 2 วิธีการปฏิบัติของเกษตรกร

1.ด้านพันธุ์ เกษตรกรใช้พันธุ์พื้นเมืองเช่น พันธุ์ต่อเผือก พันธุ์มันแดงแม่โจ้ พันธุ์อีดก พันธุ์ไข่

2.ด้านเขตกรรม

2.1 การเตรียมดินปลูก โดยการไถ 2-3 ครั้งแล้วทำการหว่านปุ๋ยรองพื้นสูตร 15-15-15 หรือ 46-0-0 อัตราหรือ 16-20-0 อัตรา 20-30 กก/ไร่ หลังจากนั้นทำการไถทรงเป็นรูปสามเหลี่ยมสันร่อง 50 ซม. ระยะห่างระหว่างสันร่อง 80-100 ซม. หรือใส่หลังจากปลูกแล้ว 30-45 วัน บางรายไม่มีการยกร่องปลูก

2.2 วิธีการเตรียมท่อนพันธุ์ เกษตรกรจะเตรียมท่อนพันธุ์ โดยใช้ทุกส่วนของท่อนพันธุ์ตลอดทั้งเถาแล้วตัดแบ่งเป็น 2-3 ท่อนความยาว 40 – 60 ซม. แล้วนำท่อนพันธุ์มามัดรวมกันเป็นพ่อนๆละประมาณ 200-300 ท่อน จากนั้นนำมาวางตั้งไว้ในที่ร่มใช้วัสดุฟางข้าวหรือกระสอบคลุมไว้ 2-3 วัน พอให้รากงอกแล้วจึงนำไปปลูก การปลูก ส่วนมากก่อนปลูกไม่มีการแช่ท่อนพันธุ์ด้วยสารเคมีเพื่อป้องกันกำจัดแมลงที่ติดมากับท่อนพันธุ์ การวางท่อนพันธุ์เกษตรกรส่วนมากปลูกโดยวางท่อนพันธุ์ในแนวตั้งทำให้ข้อของเถาอยู่ในดิน 2-3 ข้อ ซึ่งจะมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การมีหัวลดลง

2.3 การปฏิบัติดูแลรักษา หลังจากปลูกแล้วเกษตรกรส่วนมากไม่มีการให้น้ำเพราะอาศัยความชื้นที่มีอยู่ในดิน ไม่มีการปลูกซ่อมเถาที่ตายและไม่ตรวจเช็คคูการเข้าทำลายของแมลง ไม่ทำการชลประทานเขตขึ้นบนหลังแปลงปลูก

2.4 การเก็บเกี่ยว ทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตมันเทศเมื่ออายุได้ 80-120 วัน โดยทำการรื้อเถาขึ้นเทศออกจากแปลงหรือชลประทานเทศลงมากองไว้ในร่อง แล้วใช้จอบขุดหรือใช้รถไถติดผลผลิตหัวหมู ทำการไถเปิดสันร่องแล้วทำการเก็บหัวมันใส่ภาชนะที่เตรียมไว้ จากนั้นจึงนำไปทำความสะอาดและทำการคัดแยกเกรด บรรจุหีบห่อเพื่อรอการจำหน่ายต่อไป

การจดบันทึกข้อมูล

วันปลูก การปฏิบัติดูแลรักษาต่าง ๆ วันเก็บเกี่ยวผลผลิต ข้อมูลผลผลิต โดยการสุ่มเก็บพื้นที่ 6 ตารางเมตร จำนวน 5 จุดต่อแปลง ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในระหว่างปฏิบัติการ สำรวจ ความนิยมของเกษตรกรผู้ร่วมโครงการหรือเกษตรกรใกล้เคียงโดยการสอบถาม เก็บตัวอย่างดินก่อนปลูกเพื่อวิเคราะห์คุณสมบัติของดิน

ระยะเวลาและสถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม 255 4 สิ้นสุด กันยายน 255 5 ที่ไร่เกษตรกร อำเภอชาติตระการ จ.พิษณุโลก ไร่เกษตรกร อำเภอบึงนาราง อำเภอโพทะเล จ.พิจิตร ไร่เกษตรกร อำเภอเขาค้อ อำเภอหล่มเก่า จ.เพชรบูรณ์ ไร่เกษตรกร อำเภอศรีสำโรง อำเภอเมือง จ. สุโขทัย และที่สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ได้ดำเนินการจัดทำโครงการทดสอบเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มผลผลิตมันเทศ ในเขตพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง โดยเกษตรกรมีส่วนร่วม ดังนี้

จังหวัดพิษณุโลก มีเกษตรกรเข้าร่วมดำเนินงาน 4 ราย ปลูกเมื่อวันที่ 22-30 พฤษภาคม 2555 เก็บเกี่ยวผลผลิตวันที่ 24-26 กันยายน 2555 ผลการทดลองเป็นดังนี้ ผลผลิต พบว่า กรรมวิธีแนะนำ ให้ผลผลิตสูงสุดเฉลี่ย 2,414 กิโลกรัมต่อไร่ วิธีการปฏิบัติของเกษตรกร ให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,393 กิโลกรัมต่อไร่ รายได้ พบว่า กรรมวิธีแนะนำ ให้รายได้สูงสุดเฉลี่ย 19,312 บาทต่อไร่ วิธีการปฏิบัติของเกษตรกร ให้รายได้เฉลี่ย 11,144 บาทต่อไร่ ต้นทุน พบว่า กรรมวิธีแนะนำ ใช้ต้นทุนสูงสุดเฉลี่ย 5,575 บาทต่อไร่ วิธีการปฏิบัติของเกษตรกร ให้รายได้เฉลี่ย 4,525 บาทต่อไร่

ผลตอบแทน พบว่า กรรมวิธีแนะนำ ให้ผลตอบแทนสูงสุดเฉลี่ย 13,737 บาทต่อไร่ วิธีการปฏิบัติของเกษตรกร ให้ผลตอบแทนเฉลี่ย 6,619 บาทต่อไร่

จังหวัดพิจิตร มีเกษตรกรเข้าร่วมดำเนินงาน 4 ราย ปลูกเมื่อวันที่ 9-31 พฤษภาคม 2555 เก็บเกี่ยวผลผลิตวันที่ 10 กันยายน 2555 ผลการทดลองเป็นดังนี้ ผลผลิต พบว่า กรรมวิธีแนะนำ ให้ผลผลิตสูงสุดเฉลี่ย

2,269 กิโลกรัมต่อไร่ วิธีการปฏิบัติของเกษตรกร ให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,995 กิโลกรัมต่อไร่ รายได้ พบว่า กรรมวิธีแนะนำ ให้รายได้สูงสุดเฉลี่ย 18,152 บาทต่อไร่ วิธีการปฏิบัติของเกษตรกร ให้รายได้เฉลี่ย 15,960 บาทต่อไร่ ต้นทุน พบว่า กรรมวิธีแนะนำใช้ต้นทุนสูงสุดเฉลี่ย 5,630 บาทต่อไร่ วิธีการปฏิบัติของเกษตรกร ให้รายได้เฉลี่ย 5,187 บาทต่อไร่ ผลตอบแทน พบว่า กรรมวิธีแนะนำ ให้ผลตอบแทนสูงสุดเฉลี่ย 12,522 บาทต่อไร่ วิธีการปฏิบัติของเกษตรกร ให้ผลตอบแทนเฉลี่ย 10,773 บาทต่อไร่

จังหวัดเพชรบูรณ์ มีเกษตรกรเข้าร่วมดำเนินงาน 4 ราย ปลูกเมื่อวันที่ 28-29 กรกฎาคม 2555 เก็บเกี่ยวผลผลิตวันที่ 30-31 ตุลาคม 2555 ผลการทดลองเป็นดังนี้ ผลผลิต พบว่า กรรมวิธีแนะนำ ให้ผลผลิตสูงสุดเฉลี่ย 2,531 กิโลกรัมต่อไร่ วิธีการปฏิบัติของเกษตรกร ให้ผลผลิตเฉลี่ย 2,047 กิโลกรัมต่อไร่ รายได้ พบว่า กรรมวิธีแนะนำ ให้รายได้สูงสุดเฉลี่ย 20,248 บาทต่อไร่ วิธีการปฏิบัติของเกษตรกร ให้รายได้เฉลี่ย 16,376 บาทต่อไร่ ต้นทุน พบว่า กรรมวิธีแนะนำใช้ต้นทุนสูงสุดเฉลี่ย 5,205 บาทต่อไร่ วิธีการปฏิบัติของเกษตรกร ให้รายได้เฉลี่ย 5,043 บาทต่อไร่ ผลตอบแทน พบว่า กรรมวิธีแนะนำ ให้ผลตอบแทนสูงสุดเฉลี่ย 15,043 บาทต่อไร่ วิธีการปฏิบัติของเกษตรกร ให้ผลตอบแทนเฉลี่ย 11,333 บาทต่อไร่

จังหวัดสุโขทัย มีเกษตรกรเข้าร่วมดำเนินงาน 4 ราย ปลูกเมื่อวันที่ 18-20 พฤศจิกายน 2554 เก็บเกี่ยวผลผลิตวันที่ 20-25 กุมภาพันธ์ 2555 ผลการทดลองเป็นดังนี้ ผลผลิต พบว่า กรรมวิธีแนะนำ ให้ผลผลิตสูงสุดเฉลี่ย 2,541 กิโลกรัมต่อไร่ วิธีการปฏิบัติของเกษตรกร ให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,807 กิโลกรัมต่อไร่ รายได้ พบว่า กรรมวิธีแนะนำ ให้รายได้สูงสุดเฉลี่ย 20,328 บาทต่อไร่ วิธีการปฏิบัติของเกษตรกร ให้รายได้เฉลี่ย 14,456 บาทต่อไร่ ต้นทุน พบว่า กรรมวิธีแนะนำใช้ต้นทุนสูงสุดเฉลี่ย 5,525 บาทต่อไร่ วิธีการปฏิบัติของเกษตรกร ให้รายได้เฉลี่ย 5,113 บาทต่อไร่ ผลตอบแทน พบว่า กรรมวิธีแนะนำ ให้ผลตอบแทนสูงสุดเฉลี่ย 14,803 บาทต่อไร่ วิธีการปฏิบัติของเกษตรกร ให้ผลตอบแทนเฉลี่ย 9,343 บาทต่อไร่

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากผลการทดสอบเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มผลผลิตมันเทศ ในพื้นที่เกษตรกรจังหวัดพิษณุโลก พิจิตร เพชรบูรณ์ สุโขทัย จำนวน 16 ราย พบว่า วิธีปฏิบัติของเกษตรกรได้ผลผลิตเฉลี่ย 1,811 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนวิธีแนะนำได้ผลผลิตเฉลี่ย 2,439 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 628 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับรายได้ พบว่า กรรมวิธีแนะนำ ให้รายได้เฉลี่ย 19,510 บาทต่อไร่ สูงกว่า วิธีการปฏิบัติของเกษตรกร ที่ให้รายได้เฉลี่ย 11,144 บาทต่อไร่ ในด้านต้นทุนการผลิต พบว่า กรรมวิธีแนะนำใช้ต้นทุนสูงกว่าเล็กน้อยเฉลี่ย 5,484 บาทต่อไร่ วิธีการปฏิบัติของเกษตรกร ใช้ต้นทุนเฉลี่ย 4,967 บาทต่อไร่ ในด้านผลตอบแทนต่อไร่ พบว่า กรรมวิธีแนะนำ ให้ผลตอบแทนสูงกว่าเฉลี่ย 14,026 บาทต่อไร่ วิธีการปฏิบัติของเกษตรกร ให้ผลตอบแทนเฉลี่ย 9,517 บาทต่อไร่

จากผลการทดสอบทำให้เห็นว่า การใช้เทคโนโลยีเพื่อเพิ่มผลผลิตมันเทศ สามารถช่วยเพิ่มผลผลิตมันเทศต่อไร่ได้อย่างชัดเจน ควรมีการนำเทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตมันเทศ ไปศึกษาต่อในพื้นที่เกษตรกรที่ยังไม่ได้รับเทคโนโลยีที่ถูกต้องตามคำแนะนำต่อไป

สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (Benefit Cost Ratio : BCR) พบว่า กรรมวิธีแนะนำได้สูงสุดเท่ากับ 4 วิธีการปฏิบัติของเกษตรกรได้เท่ากับ 3

ทดสอบพันธุ์มันเทศเนื้อสีม่วงสายพันธุ์คัดในเขตพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง (ชุดที่1)

ณรงค์ แดงเปี่ยม ปัญญา ธยามานนท์ ทวีป หลวงแก้ว
เสงี่ยม แจ่มจำรูญ นรินทร์ พูลเพิ่ม สุวรรณ ทิพย์เมืองพรหม
กำพล เมืองโคมพัส

คำสำคัญ (Key words)

มันเทศ, การทดสอบพันธุ์
บทคัดย่อ

การทดสอบมันเทศเนื้อสีม่วงสายพันธุ์คัดเลือกในเขตภาคเหนือตอนล่าง ปี 2556-2557 ดำเนินการในเขตไร่อเกษตรกร 3 จังหวัด คือ พิจิตร พิษณุโลก และ เพชรบูรณ์ เกษตรกร 3 ราย รายละ 1 ไร่ โดยใช้พันธุ์คัดคือ พจ. 65-3 และใช้พันธุ์ของเกษตรกรเป็นพันธุ์เปรียบเทียบ ปี พ.ศ. 2556 ผลผลิตเกษตรกรจังหวัดพิจิตร พันธุ์คัด พจ. 65-3 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,391.56 กิโลกรัมต่อไร่ พันธุ์เกษตรกรให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,106.17 กิโลกรัมต่อไร่ เกษตรกรจังหวัดพิษณุโลกพันธุ์คัด พจ.65-3 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 2,371 กิโลกรัมต่อไร่ พันธุ์เกษตรกรให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,705.33 กิโลกรัมต่อไร่ เกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์พันธุ์คัด พจ.65-3 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 2,880 กิโลกรัมต่อไร่ พันธุ์เกษตรกรให้ผลผลิตเฉลี่ย 2,913.66 กิโลกรัมต่อไร่ ปี พ.ศ. 2557 ผลผลิตเกษตรกรจังหวัดพิจิตร พันธุ์คัด พจ.65-3 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,588.65 กิโลกรัมต่อไร่ พันธุ์เกษตรกรให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,071.59 กิโลกรัมต่อไร่ เกษตรกรจังหวัดพิษณุโลกพันธุ์คัด พจ.65-3 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 2,309 กิโลกรัมต่อไร่ พันธุ์เกษตรกรให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,718.83 กิโลกรัมต่อไร่ เกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์ พันธุ์คัด พจ.65-3 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 2,183.33 กิโลกรัมต่อไร่ พันธุ์เกษตรกรให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,743.6 กิโลกรัมต่อไร่ เฉลี่ยจากการปลูก ปี พ.ศ. 2556-2557 3 สถานที่ พันธุ์คัด พจ. 65-3 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 2,120.59 กิโลกรัมต่อไร่ พันธุ์เกษตรกรให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,709.87 กิโลกรัมต่อไร่

Abstract

^{1/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

^{1/} Phichit Agricultural Research and Development Center, Muang, Phichit 66000

^{2/} สำนักผู้เชี่ยวชาญ

^{2/} Senior Expert Office, Chatuchak, Bangkok, 10900

stem circumference was among the 6.38-10.16 cm. In terms of the yield found that, all varieties not flowering.

บทนำ

มันเทศเป็นพืชอาหารที่มีความสำคัญเป็นอันดับ 7 ของโลก รองจากข้าวสาลี ข้าว ข้าวโพด มันฝรั่ง ข้าวบาร์เลย์ และมันสำปะหลัง (FAO,2005) มันเทศ เป็นพืชที่อยู่ในวงศ์ *Convolvulus* มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Ipomoea batatas* (L) มีถิ่นกำเนิดในเขตร้อนแถบอเมริกากลาง หัวมันเป็นส่วนของรากแขนงที่สะสมอาหาร เช่นเดียวกับมันแกว มันเทศปลูกได้ทั้งประเทศในเขตร้อนและเขตอบอุ่นและสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้หลายพื้นที่ทั้งที่ราบลุ่มและที่ดอน และทนสภาพดินกรดที่มีค่า pH 6.8-5.0 ดังนั้นจึงเหมาะสำหรับปลูกได้ในดินร่วนปนทราย

ในปี พ.ศ. 2550 พื้นที่ปลูกมันเทศทั่วโลกมีประมาณ 50.64 ล้านไร่ มีผลผลิตมันเทศ 107.67 ล้านตัน แบ่งเป็นในทวีปเอเชีย 27.56 ล้านไร่ แอฟริกา 20.55 ล้านไร่ อเมริกา 1.77 ล้านไร่ โอเชียเนีย 0.71 ล้านไร่ และในยุโรป 0.04 ล้านไร่ (FAO,2007) สาธารณรัฐประชาชนจีนเป็นประเทศที่มีพื้นที่ปลูกมันเทศมากที่สุดในโลก โดยในปี พ.ศ.2550 ประเทศจีนมีพื้นที่ปลูกมันเทศประมาณ 22.85 ล้านไร่ มีผลผลิตมันเทศประมาณ 84.83 ล้านตัน (FAO, 2007) สำหรับประเทศไทยในปี พ.ศ.2548 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกมันเทศทั้งหมดประมาณ 35,905 ไร่ ผลผลิตรวมประมาณ 8,394.85 ตัน แหล่งปลูกมันเทศที่สำคัญ ได้แก่ จังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย พิจิตร พิษณุโลก เพชรบูรณ์ กาฬสินธุ์ ขอนแก่น นครราชสีมา บุรีรัมย์ เลย สุรินทร์ อุรธานี อุบลราชธานี พระนครศรีอยุธยา ตราด ระยอง สระแก้ว ราชบุรี นครปฐม สุพรรณบุรี เพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์ นครศรีธรรมราช สงขลา สุราษฎร์ธานี พัทลุง ปัตตานี

มันเทศจัดเป็นพืชที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูงชนิดหนึ่งเหมาะสำหรับการใช้เป็นอาหารของมนุษย์และสัตว์ สามารถบริโภคได้ทั้งส่วนหัว เถา ใบ และยอดอ่อน ส่วนหัวมีแบ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญ มันเทศน้ำหนัก 100 กรัม ให้พลังงาน 155 แคลอรี มีวิตามินเอ 8,910 หน่วยสากล วิตามินซี 24 มิลลิกรัม มีโปรตีน 2 กรัม คาร์โบไฮเดรต 36 มิลลิกรัม และแคลเซียม 44 กรัม ขณะที่ใบมันเทศมีโปรตีนสูงประมาณ 24 เปอร์เซ็นต์ (คิดจากน้ำหนักแห้ง) บางประเทศในแอฟริกา และเอเชียนิยมบริโภคใบและยอดอ่อนมันเทศเหมือนพืชผักทั่วไป ซึ่งความต้องการบริโภคมันเทศคุณภาพสูงของไทยมีเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในปี 2550 และ 2551 มีการนำเข้ามันเทศมากถึงปีละ 18.31 และ 41.69 ล้านบาทตามลำดับ (กรมศุลกากร 2552) มันเทศที่มีคุณภาพสูงเหล่านี้จะราคาสูงมากระหว่าง 80-900 บาทต่อกิโลกรัม ขึ้นกับคุณภาพและแหล่งผลิต แต่ส่วนใหญ่มีราคาประมาณ 100 บาทต่อกิโลกรัม มันเทศเหล่านี้เกือบทั้งหมดผลิตจากสายพันธุ์มันเทศของญี่ปุ่นซึ่งมีรสหวาน เนื้อละเอียด นอกจากนี้ประเทศไทยยังส่งออกมันเทศในปีดังกล่าวมีมูลค่า 5.11 และ 2.67 ล้านบาทตามลำดับ

กรมวิชาการเกษตรได้รวบรวมพันธุ์มันเทศจากแหล่งต่างๆ เช่น ญี่ปุ่น จีน เกาหลี อเมริกาและไทย ซึ่งมีทั้งมันเทศที่มีเนื้อสีเหลือง สีม่วง สีส้ม และสีขาว ตลอดจนปรับปรุงพันธุ์มันเทศระหว่างปี พ.ศ. 2552-2554 มันเทศเป็นพืชหัวที่มีคุณค่าทางโภชนาการอุดมไปด้วยคาร์โบไฮเดรต เบต้าแคโรทีน วิตามินเอ บีคอมเพลกซ์ ซี อี ตลอดจนแร่ธาตุต่างๆ เช่น โปแตสเซียม แคลเซียม เหล็ก และสารต้านอนุมูลอิสระเช่น แอนโธไซยานิน ที่พบในมันเทศเนื้อม่วง ส่วนใบมันเทศอุดมไปด้วยโปรตีน (Lebot, 2010) จึงเป็นพืชอาหารที่สำคัญชนิดหนึ่งของโลก นอกจากการใช้รากบริโภคโดยตรงด้วยการต้ม นึ่ง หรือเผาแล้ว ยังใช้ในอุตสาหกรรมแปง เส้นก๋วยเตี๋ยว ขนม และแอลกอฮอล์ รากและใบมันเทศยังถูกใช้เป็นวัตถุดิบของอาหารสัตว์

สารต่อต้านอนุมูลอิสระที่สำคัญซึ่งพบในมันเทศ ได้แก่ แอนโธไซยานินเป็นสารที่พบมากและสำคัญที่สุดกลุ่มหนึ่งของรงควัตถุที่ละลายน้ำ ซึ่งจะถูกเก็บสะสมในแวกคิวโอเซลล์ของพืชและมีความหลากหลายของสีตั้งแต่ส้มถึงแดง ม่วง และน้ำเงิน ในผักและผลไม้จะพบอยู่ในรูปของ glycosylate ซึ่งจะวิเคราะห์หาปริมาณและคุณภาพได้จาก spectrophotometric หรือ HPLC (Horbowicz *et al*, 2008) ขณะที่ แคโรทีนอยด์ เป็นกลุ่มรงควัตถุที่มีสี

เหลือง ส้ม หรือแดง ในอาหาร เช่น เบต้า-แคโรทีน แอลฟา-แคโรทีน แกมมา-แคโรทีน ไลโคพีน ไลโคแซนทิน ไลโคพิล เป็นต้น (Rodriguez-Amaya, 2001)

ระเบียบวิธีการวิจัย

การทดสอบพันธุ์มันเทศเนื้อสีม่วงสายพันธุ์คัดในเขตพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง (2556-2557) ดำเนินการในพื้นที่แปลงเกษตรกรในพื้นที่จังหวัด พิจิตร พิษณุโลก และ เพชรบูรณ์ โดยคัดเลือกเกษตรกรเข้าร่วมโครงการจังหวัดละ 3 รายๆ ละ 1 ไร่ โดยนำพันธุ์มันเทศเนื้อสีม่วงจำนวน 1 พันธุ์ คือ พจ.65-3 ปลูกเปรียบเทียบกับพันธุ์มันเทศของเกษตรกรในแต่ละพื้นที่

วิธีดำเนินการทดลอง

ยกร่องแปลงปลูกมันเทศและปลูกมันเทศพันธุ์ทดสอบ และพันธุ์ พื้นเมืองโดยใช้ระยะปลูกระหว่างต้น 30 เซนติเมตร ระหว่างแถว 100 เซนติเมตร ปลูกมันเทศโดยใช้ท่อนพันธุ์ยาว 30 เซนติเมตร ปลูกบนสันร่องก่อนปลูกนำไปแช่ในสารเคมีคาร์โบซัลแฟนอัตรา 30 มิลลิกรัมต่อน้ำ 20 ลิตร นาน 5 นาที เพื่อป้องกันกำจัดด้วงงวงมันเทศที่จะติดมากับยอดพันธุ์ ทำการดูแลรักษาโดยการให้น้ำตามร่องเดือนละครั้ง ประมาณ 3 ครั้งต่อฤดูปลูก พันสารเคมีตามความเหมาะสม ใส่ปุ๋ยเคมีรองพื้นก่อนปลูกอัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ และแบ่งใส่อีกเดือนละครั้งจำนวน 2 ครั้ง อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ต่อครั้ง พร้อมกับตลบเถาทุกเดือน เมื่อมันเทศอายุได้ 4 เดือนจึงเก็บผลผลิต

เวลาและสถานที่ เริ่มต้น กันยายน 2556 สิ้นสุด ตุลาคม 2557

สถานที่ทำการทดลอง พื้นที่แปลงเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดพิจิตร พิษณุโลก และเพชรบูรณ์

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

แปลงเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดพิจิตร

จากการนำพันธุ์มันเทศเนื้อสีม่วงสายพันธุ์คัด พจ.65-3 ปลูกเปรียบเทียบกับพันธุ์ต่อเมืองเกษตรกรในเขตภาคเหนือตอนล่างจังหวัดพิจิตร ปี พ.ศ. 2556-2557 2 ปี เขต อ.โพทะเล และ อ.บึงนาราง จ.พิจิตร 3 รายๆ ละ 1 ไร่

ปี 2556

-แปลง 1 นางกระถิน ชมพู 298/2 ม.1 ต.ท้ายน้ำ อ.โพทะเล จ.พิจิตร วันปลูก 21 พ.ย. 55 เก็บเกี่ยว 14 ก.พ. 56 อายุเก็บเกี่ยว 85 วัน

-แปลง 2 นายองอาจ มาทิพย์ 65 ม.3 ต.ห้วยแก้ว อ.บึงนาราง จ.พิจิตร วันปลูก 7 ธ.ค. 55 เก็บเกี่ยว 1 มี.ค. 56 อายุเก็บเกี่ยว 84 วัน

-แปลง 3 นางแฉล้ม กลิ่นหอม 76 ม.3 ต.ห้วยแก้ว อ.บึงนาราง จ.พิจิตร วันปลูก 14 มี.ค. 56 เก็บเกี่ยว 14 มิ.ย. 56 อายุเก็บเกี่ยว 90 วัน

ผลการทดลอง ปี พ.ศ. 2556 พันธุ์มันเทศพันธุ์คัด พจ.65-3 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,391.56 กิโลกรัมต่อไร่ เป็นหัวขนาดใหญ่ 12.8 % หัวขนาดกลาง 58.97 % หัวขนาดเล็ก 28.2 % พันธุ์เกษตรกรให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,106.17 กิโลกรัมต่อไร่ เป็นหัวขนาดใหญ่ 21.27 % หัวขนาดกลาง 54.23 % หัวขนาดเล็ก 24.50 % (ตารางที่ 1)

ปี 2557

-แปลง 1 นางกัลยา สังข์แยม 89 ม.3 ต.ห้วยแก้ว อ.บึงนาราง จ.พิจิตร วันปลูก 1 ธ.ค. 56 เก็บเกี่ยว 13 มี.ค. 57 อายุเก็บเกี่ยว 103 วัน

-แปลง 2 นางประคอง บัวทอง 130 ม.3 ต.ห้วยแก้ว อ.บึงนาราง จ.พิจิตร วันปลูก 23 ม.ค. 57 เก็บเกี่ยว 21 เม.ย. 57 อายุเก็บเกี่ยว 88 วัน

-แปลง 3 นางกระถิน ชมพู 74 ม.3 ต.ห้วยแก้ว อ.บึงนาราง จ.พิจิตร วันปลูก 13 มิ.ย. 57 เก็บเกี่ยว 3 ต.ค. 57 อายุเก็บเกี่ยว 112 วัน

ผลการทดลอง ปี พ.ศ. 2557 พันธุ์มันเทศพันธุ์คัด พจ.65-3 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,588.65 กิโลกรัมต่อไร่ เป็นหัวขนาดใหญ่ 42.8 % หัวขนาดกลาง 45.63 % หัวขนาดเล็ก 11.66 % พันธุ์เกษตรกรให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,071.59 กิโลกรัมต่อไร่ เป็นหัวขนาดใหญ่ 45.11 % หัวขนาดกลาง 42.33 % หัวขนาดเล็ก 12.56 % (ตารางที่ 1)

แปลงเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดพิษณุโลก

จากการนำพันธุ์มันเทศเนื้อสีม่วงสายพันธุ์คัด พจ.65-3 ปลูกเปรียบเทียบกับพันธุ์พื้นเมืองเกษตรกรในเขตภาคเหนือตอนล่างจังหวัดพิษณุโลก ปี พ.ศ. 2556-2557 2 ปี 3 รายๆละ 1 ไร่

- 1.นางวรรณดี พลพอน บ้านเลขที่ 9/84 หมู่ 1 ตำบลป่าแดง อำเภอชาติตระการ จังหวัดพิษณุโลก
- 2.นายมนัส ทองซุ่ม บ้านเลขที่ 1 หมู่ 1 ตำบลป่าแดง อำเภอชาติตระการ จังหวัดพิษณุโลก
- 3.นางกองถิ่น จันทอง บ้านเลขที่ 22/2 หมู่ 1 ตำบลป่าแดง อำเภอชาติตระการ จังหวัดพิษณุโลก

ผลการทดลอง ปี พ.ศ. 2556 พันธุ์มันเทศพันธุ์คัด พจ.65-3 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 2,371 กิโลกรัมต่อไร่ เป็นหัวขนาดใหญ่ 36.69 % หัวขนาดกลาง 34.42 % หัวขนาดเล็ก 28.89 % พันธุ์เกษตรกรให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,705.33 กิโลกรัมต่อไร่ เป็นหัวขนาดใหญ่ 37.36 % หัวขนาดกลาง 34.60 % หัวขนาดเล็ก 26.24 % (ตารางที่ 2)

ผลการทดลอง ปี พ.ศ. 2557 พันธุ์มันเทศพันธุ์คัด พจ.65-3 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 2,309 กิโลกรัมต่อไร่ เป็นหัวขนาดใหญ่ 37.11 % หัวขนาดกลาง 35.41 % หัวขนาดเล็ก 27.48 % พันธุ์เกษตรกรให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,718.83 กิโลกรัมต่อไร่ เป็นหัวขนาดใหญ่ 39.77 % หัวขนาดกลาง 34.69 % หัวขนาดเล็ก 25.54 % (ตารางที่ 2)

แปลงเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์

จากการนำพันธุ์มันเทศเนื้อสีม่วงสายพันธุ์คัด พจ.65-3 ปลูกเปรียบเทียบกับพันธุ์พื้นเมืองเกษตรกรในเขตภาคเหนือตอนล่างจังหวัดเพชรบูรณ์ ปี พ.ศ. 2556-2557 2 ปี 3 รายๆละ 1 ไร่

- 1.นาย ทองพูน จำปาทอง บ้านเลขที่ 18 หมู่ 6 ต.นาซำ อ.หล่มเก่า จ.เพชรบูรณ์ ปลูกเมื่อ พฤษภาคม ที่ตั้งแปลง อ.เขาค้อ พิกัด Q 0717852 N 1850080 Z 777 m.
- 2.นายนิรุต กันกิม บ้านเลขที่ 15 หมู่ 10 ต.หินฮาว อ.หล่มเก่า จ.เพชรบูรณ์ ที่ตั้งแปลง อ.เขาค้อ พิกัด Q 0711903 N1848719 Z 1021 m.
- 3.นายนิมิต ศรีธรรมมา บ้านเลขที่ 15 หมู่ 10 ต.หินฮาว อ.หล่มเก่า จ.เพชรบูรณ์ ที่ตั้งแปลง อ.เขาค้อ พิกัด Q 0711903 N1848719 Z 1021

ผลการทดลอง ปี พ.ศ. 2556 พันธุ์มันเทศพันธุ์คัด พจ.65-3 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 2,214.18 กิโลกรัมต่อไร่ เป็นหัวขนาดใหญ่ 27.02 % หัวขนาดกลาง 42.46 % หัวขนาดเล็ก 30.50 % พันธุ์เกษตรกรให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,908.39 กิโลกรัมต่อไร่ เป็นหัวขนาดใหญ่ 31.91 % หัวขนาดกลาง 42.22 % หัวขนาดเล็ก 26.59 % (ตารางที่ 3)

ผลการทดลอง ปี พ.ศ. 2557 พันธุ์มันเทศพันธุ์คัด พจ.65-3 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 2,183.3 กิโลกรัมต่อไร่ เป็นหัวขนาดใหญ่ 35.90 % หัวขนาดกลาง 35.66 % หัวขนาดเล็ก 28.52 % พันธุ์เกษตรกรให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,743.66 กิโลกรัมต่อไร่ เป็นหัวขนาดใหญ่ 36.27 % หัวขนาดกลาง 37.68 % หัวขนาดเล็ก 26.05 % (ตารางที่ 3)

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการทดสอบพันธุ์มันเทศเนื้อสีม่วงสายพันธุ์คัดทั้ง 3 แห่ง คือ ไร่เกษตรกรจังหวัดพิจิตร พิษณุโลก และเพชรบูรณ์ พบว่า มันเทศพันธุ์คัด พจ.65-3 ผลิตผลเฉลี่ย ปี พ.ศ. 2556-2557 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 2,120.59 กิโลกรัม

ต่อไร่ เป็นหัวขนาดใหญ่ 27.8 % หัวขนาดกลาง 52.3 % หัวขนาดเล็ก 39.86 % พันธุ์เกษตรกรปี พ.ศ.2556-2557 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,709.66 กิโลกรัมต่อไร่ เป็นหัวขนาดใหญ่ 33.19 % หัวขนาดกลาง 48.28 % หัวขนาดเล็ก 18.53 % พันธุ์คัดเลือกให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์เกษตรกร 410.72 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 1 ผลผลิตมันเทศทดสอบพันธุ์เนื้อสีม่วงไร่เกษตรกร จ.พิจิตร ปี 2556-2557

พันธุ์	แปลง	ปี 2556			กก./ไร่ รวม	ปี 2557			กก./ไร่ รวม	เฉลี่ย กก./ไร่ ปี 2556-2557
		%ใหญ่	%กลาง	%เล็ก		%ใหญ่	%กลาง	%เล็ก		
พจ.65-3	1	24.2	59.7	16.1	1,760.1	38.82	36.98	24.20	1,460	1,610.05
	2	-	64.25	35.75	1,193.3	42.99	50	7.01	2,016	1,604.65
	3	14.20	52.96	32.75	1,221.3	47.03	48.58	4.39	1,289.95	1,255.63
	เฉลี่ย	12.8	58.97	28.2	1,391.56	42.8	45.63	11.66	1,588.65	1,490.11
เกษตรกร	1	21.03	56.75	22.22	1,344	35.75	42.49	21.76	1,286.7	1,315.35
	2	42.80	45.63	11.66	1,033.2	49.59	42.15	8.26	968	1,000.6
	3	-	60.34	39.63	941.3	50	42.36	7.64	960.06	950.68
	เฉลี่ย	21.27	54.23	24.50	1,106.17	45.11	42.33	12.56	1,071.59	1,088.88

ตารางที่ 2 ผลผลิตมันเทศทดสอบพันธุ์เนื้อสีม่วงไร่เกษตรกร จ.พิษณุโลก ปี 2556-2557

พันธุ์	แปลง	ปี 2556			กก./ไร่ รวม	ปี 2557			กก./ไร่ รวม	เฉลี่ย กก./ไร่ ปี 2556-2557
		%ใหญ่	%กลาง	%เล็ก		%ใหญ่	%กลาง	%เล็ก		
พจ.65-3	1	37.0	35.01	27.99	2,665	37.64	36.55	25.81	2,497	2,572
	2	37.34	33.72	28.94	2,212	36.60	31.70	31.70	2,186	2,199
	3	35.73	34.52	29.75	2,239	37.09	37.98	24.93	2,246	2,242.5
	เฉลี่ย	36.69	34.42	28.89	2,371	37.11	35.41	27.48	2,309	2,340
เกษตรกร	1	31.08	37.83	31.1	1,972	34.24	38.36	27.40	1,945	1,958.5
	2	35.09	38.58	26.33	1,519	36.67	36.67	26.66	1,558.5	1,538.75
	3	45.91	32.8	21.29	1,625	48.40	29.04	22.56	1,653	1,639
	เฉลี่ย	37.36	36.40	26.24	1,705.33	39.77	34.69	25.54	1,718.83	1,712.08

ตารางที่ 3 ผลผลิตมันเทศทดสอบพันธุ์เนื้อสีม่วงไร่เกษตรกร จ.เพชรบูรณ์ ปี 2556-2557

พันธุ์	แปลง	ปี 2556			กก./ไร่ รวม	ปี 2557			กก./ไร่ รวม	เฉลี่ย กก./ไร่ ปี 2556-2557
		%ใหญ่	%กลาง	%เล็ก		%ใหญ่	%กลาง	%เล็ก		
พจ.65-3	1	37.04	29.63	33.33	2,700	39.13	34.78	26.09	2,300	2,500
	2	26.52	35.98	37.5	2,640	33.85	32.78	33.37	2,068	2,354
	3	31.22	36.36	32.42	3,300	34.74	39.14	26.12	2,182	2,741
	เฉลี่ย	31.59	33.99	34.42	2,880	35.90	35.66	28.52	2,183.3	2,531.65
เกษตรกร	1	32.25	37.35	30.40	3,069	31.59	39.82	28.59	1,899	2,484
	2	32.44	39.03	28.53	2,959	31.86	42.76	25.38	1,789	2,374
	3	40.18	31.70	28.12	2,713	45.37	30.46	24.17	1,543	2,128
	เฉลี่ย	34.95	36.03	29.02	2,913.66	36.27	37.68	26.05	1,743.66	2,328.66

ตารางที่ 4 สรุปผลผลิตมันเทศทดสอบพันธุ์เนื้อสีม่วงไร่เกษตรกรทั้ง 3 แห่ง ปี 2556-2557

พันธุ์	แปลง	ปี 2556			กก./ไร่ รวม	ปี 2557			กก./ไร่ รวม	เฉลี่ย กก./ไร่ ปี 2556-2557
		%ใหญ่	%กลาง	%เล็ก		%ใหญ่	%กลาง	%เล็ก		
พจ.65-3	พิจิตร	12.8	58.97	28.2	1,391.56	42.8	45.63	11.66	1,588.65	1,490.11
	พิษณุโลก	36.69	34.42	28.89	2,371	37.11	35.41	27.48	2,309	2,340
	เพชรบูรณ์	31.59	33.99	34.42	2,880	35.90	35.66	28.52	2,183.3	2,531.65
	เฉลี่ย	27.02	42.46	30.50	2,214.18	38.60	38.9	22.55	2,026.98	2,120.59
เกษตรกร	พิจิตร	21.27	54.23	24.50	1,106.17	45.11	42.33	12.56	1,071.59	1,088.88
	พิษณุโลก	37.36	36.40	26.24	1,703.33	39.77	34.69	25.54	1,718.83	1,712.08
	เพชรบูรณ์	34.95	36.03	29.02	2,913.66	36.27	37.68	26.05	1,743.66	2,328.66
	เฉลี่ย	31.93	42.22	26.59	1,908.39	40.38	38.25	21.38	1,511.36	1,709.87

การเปรียบเทียบพันธุ์มันเทศลูกผสมเนื้อสีม่วง (ชุดที่ 2)
Yield trial of Purple-fleshed Sweet Potato Hybrid (2nd series)

อำนวยการ อรรถจักร์ รุ่งเรือง สุภาวดี สมภาค
ดร.ณิ สมณะ ทิพย์ทรัพย์ณิ สิทธิธินาม

คำสำคัญ (Key words)

บทคัดย่อ

การปลูกเปรียบเทียบพันธุ์มันเทศเนื้อม่วง 10 พันธุ์ ดำเนินการ 3 สถานที่ ได้แก่ พิจิตร กาญจนบุรี และศรีสะเกษ ระหว่างปี 2556-2557 จำนวน 3 ฤดูปลูก วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ พบว่า มันเทศเนื้อม่วง PCP 302 จะให้ผลผลิตดีหรือดีกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์ พิจิตร 65-3 เช่น ให้ผลผลิตรวมและตลาดมากถึง 4,946.91 และ 3,940.25 กิโลกรัมต่อไร่ในฤดูแล้ง เมื่อปลูกที่กาญจนบุรี และแสดงแนวโน้มให้ผลผลิตดีในทุกฤดู และสถานที่ปลูก แต่มันเทศเนื้อม่วง PCP 302 ติดเชื้อ CMV และเกือบทั้งหมดที่ปลูกทดสอบก็ติดเชื้อ CMV ด้วยเช่นกัน นอกจากนี้ยังแสดงอาการคล้ายติดไวรัสในบางฤดูกาลและ/หรือสถานที่ จึงอาจติดเชื้อไวรัสชนิดอื่นๆได้เช่นกัน การระบาดของไวรัสในมันเทศยังมีแนวโน้มจะเป็นปัญหาสำคัญต่อการปลูกมันเทศในอนาคตของไทย จึงควรปรับปรุงพันธุ์ให้ต้านทานต่อไวรัสที่สำคัญในประเทศไทย และการป้องกันการติดเชื้อไวรัสไปกับท่อนพันธุ์

Abstract

^{1/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

^{1/} Phichit Agricultural Research and Development Center, Muang, Phichit 66000

^{2/} สำนักผู้เชี่ยวชาญ

^{2/} Senior Expert Office, Chatuchak, Bangkok, 10900

stem circumference was among the 6.38-10.16 cm. In terms of the yield found that, all varieties not flowering.

บทนำ

มันเทศคุณภาพสูงหรือมันเทศญี่ปุ่น ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นมันเทศเนื้อเหลือง มีแนวโน้ม ความต้องการของผู้บริโภคเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยปี 2555 และ 2556 มีการนำเข้ามันเทศมากกว่าปีละ 250 ล้านบาท โดยมีการนำเข้าจากเวียดนามและญี่ปุ่นมูลค่า 22.78 และ 38.82 ล้านบาทตามลำดับ การบริโภคนิยมมานำหนึ่งหรืออบ มันเทศ

จากญี่ปุ่นราคาประมาณ 280-400 บาทต่อกิโลกรัม ขณะที่มันเทศจากเวียดนามมีราคาประมาณ 35-37 บาทต่อกิโลกรัม (กรมศุลกากร 2557) ราคาขายปลีกของมันเทศเนื้อเหลืองมีความแตกต่างกันมากตามคุณภาพและแหล่งผลิต เช่น มันเทศเนื้อเหลืองจากประเทศญี่ปุ่นมีราคาจำหน่ายประมาณ 900-1,400 บาทต่อกิโลกรัม ส่วนจากประเทศเวียดนามมีราคาจำหน่ายประมาณ 100-120 บาทต่อกิโลกรัม นอกจากนี้มันเทศเนื้อเหลืองแล้วมันเทศเนื้อม่วงและเนื้อส้มก็เป็นที่นิยมบริโภคด้วยเช่นกัน

มันเทศเนื้อม่วงอุดมสมบูรณ์ไปด้วยรงควัตถุสีม่วง ซึ่งเรียกว่า แอนโทไซยานิน (anthocyanin) มีสมบัติเป็นโภชนเภสัช (nutraceutical) เป็นสารต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant) ช่วยชะลอความเสื่อมของเซลล์ ช่วยลดอัตราเสี่ยงของการเกิดโรคหัวใจและเส้นเลือดอุดตันในสมอง เป็นต้น แต่มันเทศเนื้อม่วง มักจะมีเนื้ออ่อนร่อน น้อยกว่ามันเทศเนื้อเหลือง ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตรจึงได้รวบรวมพันธุ์มันเทศเนื้อเหลือง เนื้อม่วง และเนื้อส้มจากแหล่งต่างๆ ทั้งจากญี่ปุ่น จีน เกาหลี ออสเตรเลีย และอเมริกา ตลอดจนพันธุ์พื้นเมืองของไทย ผสมและคัดเลือกพันธุ์มันเทศเหล่านี้จนได้มันเทศเนื้อม่วงพันธุ์ใหม่หรือนำเข้าพันธุ์มาจากต่างประเทศ จำเป็นต้องปลูกเปรียบเทียบพันธุ์มันเทศเนื้อม่วงเหล่านี้ในแหล่งต่างๆ เพื่อทราบถึงการให้ผลผลิตและคุณภาพของพันธุ์ที่คัดเลือกต่อไป

ระเบียบวิธีการวิจัย

อุปกรณ์

- วัสดุและอุปกรณ์

1. พันธุ์มันเทศลูกผสมเนื้อม่วงและมันเทศเนื้อม่วงที่รวบรวมจากต่างประเทศ พันธุ์ ได้แก่ JPP 0505, CNP 0201, NNP 301, PCP 302, PCP 304, PCP 305, PCP 307, PCP 308 และ KRP 0101 พันธุ์เปรียบเทียบ ได้แก่ พิจิตร 65-3
2. วัสดุทางการเกษตร เช่น ปุ๋ย สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช เป็นต้น
3. อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ ได้แก่ เครื่องวัดความหวานແພกกล้องส่อง (Brix Refractometer)

- วิธีการ

1. วางแผนการทดลองแบบ RCB มีจำนวน 3 ซ้ำ ปลูกทดสอบทั้งหมด 3 ครั้ง ครั้งที่ 1 ในฤดูฝน เมษายน-สิงหาคม 2556 ครั้งที่ 2 ใน ฤดูแล้ง มกราคม-พฤษภาคม 2557 และครั้งที่ 3 ใน ฤดูฝน มิถุนายน-ตุลาคม 2557
2. เตรียมแปลงย่อยขนาด 4.00 x 6.00 ตารางเมตร โดยยกร่องปลูกเป็นแถวยาว 4 แถว แต่ละแถวห่างกัน 1 เมตร ภายในแถวเตรียมหลุมปลูกระยะห่างระหว่างหลุม 0.30 เมตร ดังนั้นในแต่ละแถวจะมีจำนวนหลุมปลูก 20 หลุม ร่องกันหลุมด้วยปุ๋ยคอกอัตรา 2,000 กิโลกรัม/ไร่ (375 กรัมต่อหลุม)
3. เตรียมยอดมันเทศสำหรับปลูก ตัดยอดมันเทศยาวประมาณ 30 เซนติเมตร จำนวนพันธุ์ละ 80 ยอดต่อแปลงย่อย แห่ยอดมันเทศด้วยสารฟิโพรนิล อัตรา 30 มิลลิกรัม/น้ำ 20 ลิตร นาน 5 นาที เพื่อป้องกันกำจัดด้วงงวงมันเทศ จากนั้นบ่มยอดมันเทศในที่ร่มให้เกิดราก 1-2 วัน แล้วจึงนำออกปลูกจำนวน 1 ยอดต่อหลุม
4. การดูแลรักษา ให้น้ำอย่างสม่ำเสมอด้วยสายยางรดน้ำหรือสปริงเกอร์ในระยะ 1 เดือนแรก เมื่อต้นเจริญเติบโตเต็มแปลง งดให้น้ำจนต้นมันเทศแสดงอาการเหี่ยวจากนั้นให้น้ำเพียงเล็กน้อยสลับกันนาน 2 สัปดาห์ (ประมาณสัปดาห์ที่ 4 และ 5 หลังปลูก) จากนั้นให้น้ำตามปกติ ตลบเถา มันเทศพร้อมให้ปุ๋ยสูตร 8-24-24 อัตรา 25 กิโลกรัม/ไร่ (4.69 กรัมต่อหลุม) เดือนละครั้ง เมื่ออายุประมาณ 30 60 และ 90 วัน ดูแลรักษา และป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามความเหมาะสม

การบันทึกข้อมูล

1. การเจริญเติบโต ได้แก่ ความยาวเถาเมื่ออายุ 60 และ 90 วันหลังปลูก

2. ผลผลิต ได้แก่ จำนวนและน้ำหนักผลผลิตทั้งหมด ผลผลิตที่ถูกแมลงทำลาย ผลผลิตตามขนาด ได้แก่ ขนาดใหญ่ (L) เส้นผ่าศูนย์กลางหัว > 5 เซนติเมตร ขนาดกลาง (M) เส้นผ่าศูนย์กลาง 2-5 เซนติเมตร และขนาดเล็ก (S) เส้นผ่าศูนย์กลาง < 2 เซนติเมตร โดยเก็บเกี่ยวเฉพาะแถวกลาง 2 แถว โดยเว้นแถวริม ต้นด้านหัว และท้ายของแปลง จำนวนต้นเก็บเกี่ยวทั้งหมด 36 ต้นต่อแปลงย่อย (พื้นที่เก็บเกี่ยว 10.8 ตารางเมตร) เมื่ออายุ 120 วันหลังปลูก

3. ลักษณะคุณภาพของผลผลิต ได้แก่ ความหวานด้วยเครื่องวัดความหวานแบบพกพา

เวลาและสถานที่

เวลา ก.ย. 2555 – ต.ค. 2557

สถานที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตรและกาญจนบุรี

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การทดสอบในฤดูฝน เมษายน-สิงหาคม 2556

ผลผลิตรวมและผลผลิตตลาด

มันเทศเนื้อม่วงทุกพันธุ์ซึ่งปลูกในฤดูฝนทั้ง 3 สถานที่ให้ผลผลิตรวมค่อนข้างต่ำ ส่วนใหญ่ให้ผลผลิตรวมระหว่าง 100-300 กิโลกรัมต่อไร่ โดยพันธุ์มันเทศเนื้อม่วงจำนวนมากไม่ให้เกิดผลผลิตหรือให้ผลผลิตเพียงบางซ้าเท่านั้น ในบางสถานที่ การปลูกที่พิจิตร พบว่า มันเทศ PCP 304 ให้ผลผลิตรวมสูงที่สุด 578.77 กิโลกรัมต่อไร่ไม่แตกต่างจากพันธุ์ KRP 0101 ที่ให้ผลผลิตรวม 329.88 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนพันธุ์อื่นๆที่เหลือให้ผลผลิตระหว่าง 170.53-266.27 กิโลกรัมต่อไร่ไม่แตกต่างกัน ขณะที่พันธุ์พิจิตร 65-3 ให้ผลผลิต 263.65 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 1)

การปลูกที่กาญจนบุรี พบว่า มันเทศเนื้อม่วง PCP 302 ให้ผลผลิตรวมสูงที่สุดมากถึง 1,354.42 กิโลกรัมต่อไร่มากกว่าและแตกต่างจากพันธุ์อื่นๆทั้งหมด ส่วนพันธุ์ CNP 0201, PCP 307, KRP 0101, NNP 301, JPP 0505 และ PCP 304 ให้ผลผลิตรองลงมาค่อนข้างต่ำระหว่าง 178.96-267.41 กิโลกรัมต่อไร่ไม่แตกต่างจากพันธุ์พิจิตร 65-3 ที่ให้ผลผลิต 173.48 กิโลกรัมต่อไร่ ขณะที่พันธุ์ PCP 308 ให้ผลผลิตรวมต่ำที่สุด 20.40 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนการปลูกทดสอบที่ศรีสะเกษ พบว่า มันเทศเนื้อม่วงเกือบทุกพันธุ์ไม่ให้เกิดผลผลิต พันธุ์ที่ให้ผลผลิตรวมเพียง 1 หรือ 2 ซ้า คือ พันธุ์ NNP 301, PCP 304 และ PCP 305 ซึ่งให้ผลผลิตรวมเพียง 1 ซ้า ส่วน PCP 302 ให้ผลผลิตรวม 2 ซ้า ค่าเฉลี่ยของผลผลิตรวมสามซ้า พบว่า PCP 302 ให้ผลผลิตสูงที่สุดถึง 1,003.93 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่ NNP 301 และ PCP 304 ให้ผลผลิต 422.46 และ 387.75 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

จำนวนผลผลิตรวม พบว่า มันเทศ PCP 304 มีจำนวนหัวมันเทศมากที่สุด 11.56 พันหัวต่อไร่ไม่แตกต่างจากพันธุ์ NNP 301, PCP 305, PCP 307 และ KRP 0101 ซึ่งให้ผลผลิตระหว่าง 5.88-6.91 พันหัวต่อไร่ แต่แตกต่างจากพันธุ์ พิจิตร 65-3 ซึ่งให้ผลผลิต 5.28 พันหัวต่อไร่เมื่อปลูกที่พิจิตร ส่วนการปลูกที่กาญจนบุรี พบว่า มันเทศ PCP 302 มีจำนวนหัวมันเทศมากที่สุด 33.68 พันหัวต่อไร่แตกต่างจากพันธุ์อื่นๆทั้งหมด รองลงมาได้แก่ PCP 307 ซึ่งมีจำนวนหัวเพียง 11.31 พันหัวต่อไร่ ส่วนพันธุ์อื่นๆที่เหลือ ยกเว้นพันธุ์ PCP 304 และ PCP 308 ให้จำนวนหัวค่อนข้างต่ำระหว่าง 5-9 พันหัวต่อไร่ ขณะที่การปลูกที่ศรีสะเกษ พบว่า PCP 302 มีจำนวนหัวมันเทศสูงที่สุด 12.44 พันหัวต่อไร่ ขณะที่ NNP 301, PCP 304 และ PCP 305 มีจำนวนหัว 5.73 4.35 และ 0.30 พันหัวต่อไร่ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ผลผลิตรวมของมันเทศเนื้อม่วง 10 พันธุ์ ปลูกในฤดูฝน เม.ย.ส.ค. 2556

พันธุ์	น้ำหนักผลผลิตรวม (ก.ก./ไร่)			จำนวนผลผลิตรวม (x1,000 หัว/ไร่)		
	พิจิตร	กาญจนบุรี	ศรีสะเกษ **	พิจิตร	กาญจนบุรี	ศรีสะเกษ **
JPP 0505	n*	188.69 bc	n	n	8.49 bc	n
CNP 0201	205.63 b	267.41 b	n	4.15 b	8.59 bc	n
NNP 301	266.27 b	196.00 bc	422.46	6.57 ab	7.70 bc	5.73
PCP 302	178.02 b	1,354.42 a	1,003.93	3.01 b	33.68 a	12.44
PCP 304	578.77 a	178.96 bc	387.75	11.56 a	3.75 cd	4.35
PCP 305	170.52 b	119.46 bc	39.35	6.91 ab	5.28 cd	0.30
PCP 307	253.27 b	237.43 b	n	5.88 ab	11.31 b	n
PCP 308	n	20.40 C	n	n	1.83 d	n
KRP 0101	329.88 ab	219.95 b	n	6.77 ab	5.93 bcd	n
พิจิตร 65-3	263.65 b	173.48 bc	n	5.28 b	6.32 bcd	n
%CV	58.58	32.69	-	50.15	31.76	-

ค่าเฉลี่ยที่มีตามด้วยตัวอักษรต่างกันในแนวสดมภ์เดียวกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ด้วยวิธี DMRT

* n = ไม่มีข้อมูลและไม่นำมาวิเคราะห์สถิติ

** ข้อมูลเฉลี่ย 3 ซ้ำและไม่มีการวิเคราะห์สถิติ โดย PCY 5503 PCY 5505 และ PCY 5506 ให้ข้อมูล 1 ซ้ำ ส่วน PCY 5504 ให้ข้อมูล 2 ซ้ำ

มันเทศส่วนใหญ่ที่ให้ผลผลิตรวมมากจะให้ผลผลิตตลาดดีด้วยเช่นกัน การปลูกที่พิจิตร พบว่า มันเทศเนื้อม่วง PCP 304 ให้ผลผลิตตลาดสูงที่สุด 455.31 กิโลกรัมต่อไร่ไม่แตกต่างจากพันธุ์ KRP 0101, NNP 301, พิจิตร 65-3 และ PCP 307 ซึ่งให้ผลผลิตตลาด 266.67 257.88 237.98 และ 211.29 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ขณะที่พันธุ์ JPP 0505 และ PCP 308 ไม่ให้ผลผลิต ส่วนการปลูกที่กาญจนบุรี พบว่า PCP 302 ให้ผลผลิตตลาดสูงที่สุดมากถึง 1,018.12 กิโลกรัมต่อไร่มากกว่าและแตกต่างจากพันธุ์อื่นๆ ซึ่งให้ผลผลิตระหว่าง 105-230 กิโลกรัมต่อไร่ ยกเว้น พันธุ์ PCP 308 ให้ผลผลิตตลาดต่ำที่สุด 15.95 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 2)

ส่วนการปลูกทดสอบที่ศรีสะเกษ ซึ่งมันเทศเนื้อม่วงพันธุ์ NNP 301, PCP 304 และ PCP 305 ให้ผลผลิตเพียง 1 ซ้ำ และ PCP 302 ให้ผลผลิต 2 ซ้ำ มีค่าเฉลี่ยของผลผลิตตลาดสามซ้ำของพันธุ์ PCP 302 ที่สูงที่สุด คือ 579.00 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่ NNP 301 และ PCP 304 ให้ผลผลิตตลาด 260.66 และ 239.26 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ผลผลิตตลาดของมันเทศเนื้อม่วง 10 พันธุ์ ปลูกในฤดูฝน เม.ย.ส.ค. 2556

พันธุ์	น้ำหนักผลผลิตตลาด (ก.ก./ไร่)			จำนวนผลผลิตตลาด (x1,000 หัว/ไร่)		
	พิจิตร	กาญจนบุรี	ศรีสะเกษ **	พิจิตร	กาญจนบุรี	ศรีสะเกษ **
JPP 0505	n*	161.68 bc	n	n	7.06 bc	n
CNP 0201	147.85 b	229.04 b	n	2.22 b	8.00 bc	n
NNP 301	257.88 ab	154.91 bc	260.66	5.98 ab	7.11 bc	3.31
PCP 302	101.48 b	1,018.12 a	579.00	1.68 b	30.12 a	7.11
PCP 304	455.31 a	136.64 bc	239.26	8.05 a	3.46 cd	2.47
PCP 305	134.47 b	105.38 bc	39.35	5.04 ab	5.04 bcd	0.30
PCP 307	211.29 ab	186.67 b	n	4.00 ab	9.33 b	n
PCP 308	n	15.95 c	n	n	1.73 d	n
KRP 0101	266.67 ab	217.58 b	n	5.58 ab	5.83 bcd	n
พิจิตร 65-3	237.98 ab	128.35 bc	n	4.40 ab	5.19 bcd	n
%CV	59.21	32.99	-	48.55	30.70	-

ค่าเฉลี่ยที่มีตามด้วยตัวอักษรต่างกันในแนวสดมภ์เดียวกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ด้วยวิธี DMRT

* n = ไม่มีข้อมูลและไม่นำมาวิเคราะห์สถิติ

** ข้อมูลเฉลี่ย 3 ซ้ำและไม่มีการวิเคราะห์สถิติ โดย PCY 5503 PCY 5505 และ PCY 5506 ให้ข้อมูล 1 ซ้ำ ส่วน PCY 5504 ให้ข้อมูล 2 ซ้ำ

ด้านจำนวนผลผลิตตลาด การปลูกที่พิจิตร พบว่า PCP 304 มีจำนวนหัวมันเทศตลาดมากที่สุด 8.05 พันหัวต่อไร่ไม่แตกต่างจากพันธุ์อื่นๆ ซึ่งให้หัวมันเทศตลาดระหว่าง 4.00-5.98 พันหัวต่อไร่ ยกเว้น CNP 0201 และ PCP 302 ที่มีจำนวนหัวมันเทศน้อยเพียง 2.22 และ 1.68 พันหัวต่อไร่ตามลำดับ การปลูกที่กาญจนบุรี พบว่า มันเทศเนื้อม่วง PCP 302 ให้จำนวนหัวมันเทศตลาดสูงสุด 30.12 พันหัวต่อไร่มากกว่าและแตกต่างจากพันธุ์อื่นๆ ทั้งหมด ส่วนพันธุ์ PCP 307, CNP 0201, NNP 301, JPP 0505, และ KRP 0101 และ PCP 305 ให้ผลผลิตตลาดรองลงมาค่อนข้างต่ำระหว่าง 5-8 พันหัวต่อไร่ ไม่แตกต่างจากพันธุ์พิจิตร 65-3 ที่มีจำนวน 5.19 พันหัวต่อไร่ ส่วนการปลูกที่ศรีสะเกษมีมันเทศให้ผลผลิตเพียง 4 พันธุ์ คือ PCP 302, NNP 301, PCP 304 และ PCP 305 มีจำนวนมันเทศเฉลี่ยสามซ้ำเท่ากับ 7.11 3.31 2.47 และ 0.3 พันหัวต่อไร่ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

คุณภาพของผลผลิต

ความหวานของมันเทศในแต่ละสถานที่มีความแตกต่างกันค่อนข้างมาก การปลูกที่พิจิตร พบว่า มันเทศมีความหวานก่อนนึ่งและหลังนึ่งต่ำกว่าการปลูกที่กาญจนบุรี มันเทศที่ปลูกเปรียบเทียบทั้งหมดมีความหวานก่อนและหลังนึ่งไม่แตกต่างกันเมื่อปลูกที่พิจิตร มีความหวานก่อนนึ่งระหว่าง 3.67-4.90 องศาบริกซ์ โดยมันเทศ CNP 0201, KRP 0101, PCP 307 พิจิตร 65-3, PCP 302 และ PCP 304 มีความหวานก่อนนึ่งตั้งแต่ 4 องศาบริกซ์ขึ้นไป และมันเทศส่วนใหญ่มีความหวานหลังนึ่งเท่ากับก่อนนึ่งหรือเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ยกเว้น CNP 0201 พิจิตร 65-3 และ PCP 304 ที่มีความหวานลดลง (ตารางที่ 3)

การปลูกทดสอบที่กาญจนบุรีมีความหวานของมันเทศก่อนและหลังนึ่งมากกว่าทุกสถานที่ โดย JPP 0505, PCP 307 และ PCP 304 มีความหวานก่อนนึ่งมากที่สุดและรองลงมาไม่แตกต่างกันเท่ากับ 18.00 16.39 และ 16.39 องศาบริกซ์ตามลำดับ มากกว่าและแตกต่างจาก พิจิตร 65-3 ซึ่งมีความหวานก่อนนึ่ง 14.17 องศาบริกซ์ ส่วนพันธุ์อื่นๆที่เหลือมีความหวานระหว่าง 13.22-15.44 องศาบริกซ์ ไม่แตกต่างจาก พิจิตร 65-3 ส่วนความหวานหลังการนึ่ง พบว่า มันเทศเนื้อม่วงทุกพันธุ์มีความหวานหลังการนึ่งลดลง ส่วนใหญ่ลดลง 1-4 องศาบริกซ์ ยกเว้น พิจิตร 65-3 ที่มีความหวานหลังนึ่งเพิ่มขึ้นเล็กน้อย และมีความหวานหลังนึ่งมากที่สุด 15.06 องศาบริกซ์ ไม่แตกต่างจาก PCP 307, PCP 305, PCP 302, PCP 308 และ PCP 304 ซึ่งมีความหวานหลังนึ่งระหว่าง 12.00-14.50 องศาบริกซ์ ขณะที่การทดสอบที่ศรีสะเกษ พบว่า PCP 302, PCP 305, PCP 304 และ NNP 301 มีความหวานก่อนนึ่ง 7.77 4.90 4.20 และ 3.60 องศาบริกซ์ตามลำดับ และความหวานหลังนึ่ง 4.43 1.77 1.67 และ 2.10 องศาบริกซ์ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ความหวานของมันเทศเนื้อม่วง 10 พันธุ์ ปลูกในฤดูฝน เม.ย.ส.ค. 2556

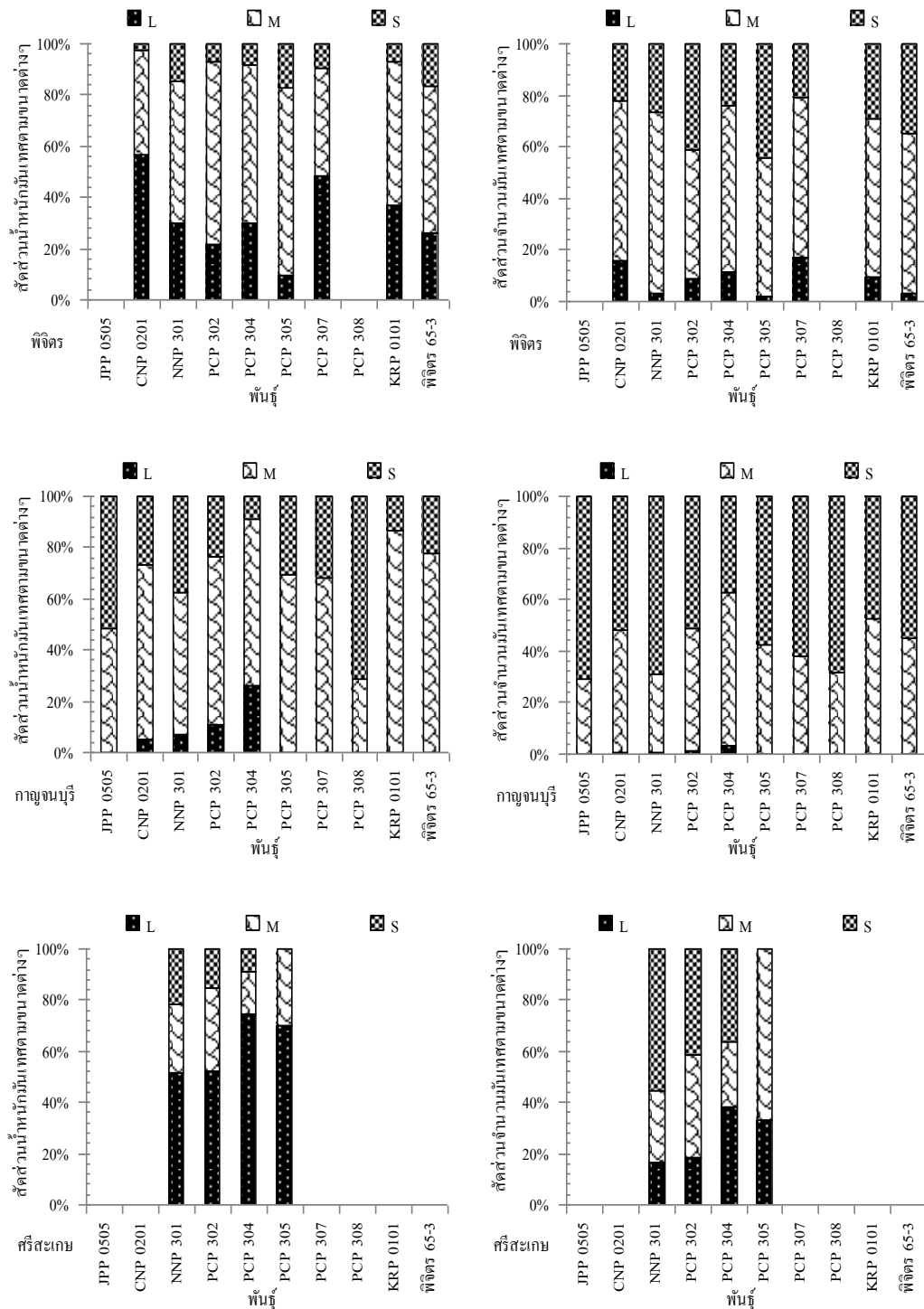
พันธุ์	ความหวานก่อนนึ่ง (°B)			ความหวานหลังนึ่ง (°B)		
	พิจิตร	กาญจนบุรี	ศรีสะเกษ **	พิจิตร	กาญจนบุรี	ศรีสะเกษ **
JPP 0505	n*	18.00 a	n	n	8.61 c	n
CNP 0201	4.90	13.83 cd	n	3.36 b	11.06 bc	n
NNP 301	3.67	14.50 cd	3.60	3.67 ab	11.28 bc	2.10
PCP 302	4.00	13.22 d	7.77	4.60 ab	12.44 ab	4.43
PCP 304	4.00	16.39 ab	4.20	3.23 b	12.00 abc	1.67
PCP 305	3.83	15.06 bcd	4.90	3.83 ab	12.56 ab	1.77
PCP 307	4.43	16.39 ab	n	5.17 a	14.50 ab	n
PCP 308	n	15.44 bc	n	n	12.39 ab	n
KRP 0101	4.60	14.39 cd	n	5.17 a	11.44 bc	n
พิจิตร 65-3	4.10	14.17 cd	n	3.33 b	15.06 a	n
%CV	17.39	6.30	-	22.89	14.72	-

ค่าเฉลี่ยที่มีตามด้วยตัวอักษรต่างกันในแต่ละแถวแตกต่างกันในแนวสดมภ์เดียวกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ด้วยวิธี DMRT

* n = ไม่มีข้อมูลและไม่นำมาวิเคราะห์สถิติ

** ข้อมูลเฉลี่ย 3 ซ้ำและไม่มีการวิเคราะห์สถิติ โดย PCY 5503 PCY 5505 และ PCY 5506 ให้ข้อมูล 1 ซ้ำ ส่วน PCY 5504 ให้ข้อมูล 2 ซ้ำ

ขนาดของหัวมันเทศมีความแตกต่างกันในแต่ละสถานที่ พบว่า ผลผลิตมันเทศเนื้อม่วงเมื่อปลูกที่ฟิจิตร ส่วนใหญ่มีหัวขนาดกลางและเล็ก โดยมีน้ำหนักและจำนวนรวมทั้งสองขนาดมากกว่า 50 และ 80 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนหัวที่มีขนาดใหญ่แม้ว่าจะมีจำนวนน้อยแต่ให้น้ำหนักค่อนข้างมาก การปลูกที่กาญจนบุรีซึ่งให้ผลผลิตดีที่สุดเมื่อเปรียบเทียบระหว่างสถานที่ พบว่า ผลผลิตมากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์มีขนาดกลางและเล็ก ส่วนการปลูกที่ศรีสะเกษ พบว่า PCP 302, PCP 305, PCP 304 และ NNP 301 มีน้ำหนักหัวขนาดใหญ่สูงมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผลผลิตรวม แต่มีจำนวนค่อนข้างน้อย (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 สัดส่วนผลผลิตตลาดแบ่งตามชั้นคุณภาพของมันเทศเนื้อม่วง 10 พันธุ์ ปลูกในฤดูฝน เม.ย.ศ. 2556

การเจริญเติบโต

ความยาวเถาของมันเทศที่อายุ 60 และ 90 วัน พบว่า มันเทศที่ปลูกทดสอบมีความยาวเถาแตกต่างกันทุกสถานที่ปลูก ยกเว้น ความยาวเถาเมื่ออายุ 60 วันเมื่อปลูกที่กาญจนบุรี การปลูกที่พิจิตร พบว่า มันเทศพันธุ์ PCP 302, PCP 308 พิจิตร 65-3 และ PCP 307 มีความยาวเถาเมื่ออายุ 60 และ 90 วันระหว่าง 183-226 และ 244-272 เซนติเมตรตามลำดับ ไม่แตกต่างกัน ส่วนพันธุ์ PCP 305, JPP 0505 และ PCP 304 มีความยาวเถาเมื่ออายุ 60 วันน้อยกว่า 100 เซนติเมตร และมีความยาวเถาเมื่ออายุ 90 วันน้อยด้วยเช่นกัน ส่วนการปลูกที่กาญจนบุรี พบว่า มันเทศเนื้อม่วงที่ปลูกทดสอบมีความยาวเถาเมื่ออายุ 60 วันไม่แตกต่างกันระหว่าง 86-113 เซนติเมตร โดยมันเทศ PCP 302, PCP 308, PCP 307 และ พิจิตร 65-3 มีความยาวเถามากกว่า 100 เซนติเมตร ขณะที่ความยาวเถาเมื่ออายุ 90 วัน พบว่า NNP 301 มีความยาวเถามากที่สุด 133.06 เซนติเมตร ไม่แตกต่างจากพันธุ์อื่นๆ ยกเว้น PCP 305 ซึ่งมีความยาวเถาน้อยที่สุด 101.11 เซนติเมตร (ตารางที่ 4)

สำหรับการปลูกทดสอบที่ศรีสะเกษ พบว่า มันเทศเนื้อม่วงที่ปลูกทดสอบเกือบทั้งหมดมีเถาค่อนข้างยาวและยาวมากกว่าสถานที่ทดสอบอื่น มันเทศ PCP 302 มีความยาวเถาเมื่ออายุ 60 วันมากที่สุด 331.76 เซนติเมตร แตกต่างจากมันเทศอื่นๆทั้งหมด รองลงมาได้แก่ PCP 308 NNP 301 มีความยาวเถา 206.18 และ 200.72 เซนติเมตรตามลำดับ ส่วนความยาวเถาเมื่ออายุ 90 วัน พบว่า PCP 302 และ NNP 301 มีเถายาวมากที่สุดและรองลงมาไม่แตกต่างกันเท่ากับ 378.20 และ 299.47 เซนติเมตรตามลำดับ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ความยาวเถาของมันเทศเนื้อม่วง 10 พันธุ์ ปลูกในฤดูฝน เม.ย.ศ. 2556

พันธุ์	ความยาวเถาเมื่ออายุ 60 วัน (ซ.ม.)			ความยาวเถาเมื่ออายุ 90 วัน (ซ.ม.)		
	พิจิตร	กาญจนบุรี	ศรีสะเกษ	พิจิตร	กาญจนบุรี	ศรีสะเกษ
JPP 0505	90.94 d	86.67	116.22 de	112.67 f	115.56 ab	133.19 de
CNP 0201	133.06 cd	87.56	171.13 bcd	184.61 cde	106.94 ab	231.69 bc
NNP 301	112.61 cd	95.56	200.72 bc	161.44 def	133.06 a	299.47 ab
PCP 302	225.83 a	112.78	331.76 a	271.22 a	128.89 ab	378.20 a
PCP 304	84.67 d	99.17	135.49 bcde	120.06 f	116.67 ab	185.12 cde
PCP 305	95.83 d	92.50	67.32 e	130.22 ef	101.11 b	101.72 e
PCP 307	183.22 ab	102.00	150.44 bcde	244.94 ab	111.39 ab	186.78 cde
PCP 308	188.44 ab	111.11	206.18 b	237.28 abc	125.00 ab	269.66 bc
KRP 0101	156.33 bc	90.00	122.15 cde	192.28 bcd	119.72 ab	209.18 cd
พิจิตร 65-3	184.06 ab	100.28	170.39 bcd	227.61 abc	124.33 ab	207.76 cd
%CV	17.26	14.34	25.56	16.16	13.59	22.05

ค่าเฉลี่ยที่มีตามด้วยตัวอักษรต่างกันในแนวสทมภ์เดียวกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ด้วยวิธี DMRT

การทดสอบในฤดูแล้ง มกราคม-พฤษภาคม 2557

ผลผลิตรวมและผลผลิตตลาด

ผลผลิตรวม พบว่า มันเทศเนื้อม่วงที่ปลูกเปรียบเทียบบางพันธุ์ไม่ให้เกิดผลผลิตในบางสถานที่ การปลูกที่พิจิตร พบว่า PCP 302 ให้น้ำหนักผลผลิตรวมสูงที่สุด 3,254.07 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างจากพันธุ์อื่นๆ ส่วนพันธุ์ที่เหลือให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันระหว่าง 264.51-778.62 กิโลกรัมต่อไร่ โดย พิจิตร 65-3 ให้ผลผลิต 520.94 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วน JPP 0505 และ PCP 308 ไม่ให้ผลผลิต ด้านจำนวนผลผลิต พบว่า PCP 307 มีจำนวนหัวมันเทศมากที่สุด 17.78 พันหัวต่อไร่ ไม่แตกต่างจากพันธุ์ PCP 302 ซึ่งมีจำนวนหัวรองลงมา 16.79 พันหัวต่อไร่ แต่แตกต่างจากพันธุ์อื่นๆที่เหลือ ขณะที่ พิจิตร 65-3 มีจำนวนหัว 9.28 พันหัวต่อไร่ (ตารางที่ 5)

การปลูกที่กาญจนบุรีให้ผลผลิตรวมสูงกว่าทุกสถานที่ปลูก และมันเทศเนื้อม่วงสามารถให้ผลผลิตได้ทุกพันธุ์ที่ปลูกเปรียบเทียบ ส่วนใหญ่ให้ผลผลิตระหว่าง 1-2 ตันต่อไร่ มันเทศ PCP 302 ให้น้ำหนักผลผลิตรวมสูงที่สุด

4946.91 กิโลกรัมต่อไร่แตกต่างจากพันธุ์อื่นๆที่ทดสอบ มันเทศที่ให้ผลผลิตรองลงมาคือ PCP 304, JPP 0505, KRP 0101 และ CNP 0201 ให้ผลผลิต 1,968.89, 1,872.35, 1,819.26 และ 1,806.17 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ขณะที่พิจิตร 65-3 ให้ผลผลิต 1258.37 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนจำนวนหัวมันเทศ พบว่า JPP 0505 มีจำนวนมากที่สุด 23.36 พันหัวต่อไร่มากที่สุดและแตกต่างจากพันธุ์อื่นๆ ขณะที่ PCP 307 และ PCP 302 มีจำนวนหัวรองลงมาเท่ากับ 17.83 และ 17.19 พันหัวต่อไร่ตามลำดับไม่แตกต่างกันและต่างจากพันธุ์อื่นๆ ส่วนพันธุ์ที่เหลือ ยกเว้น PCP 308 มีจำนวนหัวระหว่าง 4.94-10.57 พันหัวต่อไร่ไม่แตกต่างกัน ส่วนพันธุ์ พิจิตร 65-3 มีจำนวนหัว 10.57 พันหัวต่อไร่ (ตารางที่ 5)

สำหรับมันเทศเนื้อม่วงซึ่งปลูกทดสอบที่ศรีสะเกษ พบว่า มันเทศ PCP 302, PCP 305, PCP 307 และ PCP 304 สามารถให้ผลผลิตได้ทั้งสามซ้ำมีผลผลิตรวมเฉลี่ย 463.55 205.51 149.22 และ 95.15 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ส่วนพันธุ์อื่นๆที่เหลือไม่ให้ผลผลิต ทั้งสี่พันธุ์ดังกล่าวมีจำนวนหัวมันเทศ 2.47 2.72 2.96 และ 1.58 พันหัวต่อไร่ โดยพันธุ์ PCP 302 ให้น้ำหนักและจำนวนผลผลิตดีที่สุด เมื่อเปรียบเทียบระหว่างพันธุ์ทุกสถานที่ปลูก (ตารางที่ 5)

ผลผลิตตลาด การปลูกที่พิจิตร พบว่า ผลผลิตเสียหายจากด้วงงวงมันเทศค่อนข้างมาก PCP 302 ให้น้ำหนักตลาดสูงที่สุด 686.17 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างจากมันเทศเนื้อม่วงพันธุ์อื่นๆ ขณะมันเทศอื่นๆซึ่งให้ผลผลิตให้ผลผลิตระหว่าง 122.58-300.25 ไม่แตกต่างกัน โดยพันธุ์ พิจิตร 65-3 ให้ผลผลิต 199.95 กิโลกรัมต่อไร่ มันเทศที่ให้จำนวนหัวมากที่สุดลำดับแรก คือ PCP 304, PCP 307, CNP 0201 และ PCP 302 มีจำนวนระหว่าง 4.99- 6.17 พันหัวต่อไร่ ไม่แตกต่างกัน ส่วน พิจิตร 65-3 มีจำนวนหัวมันเทศ 3.95 พันหัวต่อไร่ (ตารางที่ 6)

การปลูกที่กาญจนบุรี พบว่า PCP 302 ให้ผลผลิตตลาดสูงที่สุด 3,940.25 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างจากมันเทศเนื้อม่วงอื่นๆที่ทดสอบ มันเทศเนื้อม่วงที่ให้ผลผลิตตลาดรองลงมา ได้แก่ PCP 304, JPP 0505, CNP 0201, KRP 0101, PCP 307 และ พิจิตร 65-3 ให้น้ำหนัก 1028.10- 1539.01 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนจำนวนหัวมันเทศ พบว่า JPP 0505 มีจำนวนหัวมันเทศเนื้อม่วงมากที่สุด 19.90 พันหัวต่อไร่แตกต่างจากมันเทศเนื้อม่วงอื่นๆ ขณะที่ PCP 307 และ PCP 302 มีจำนวนหัวรองลงมาเท่ากับ 14.96 และ 14.81 พันหัวต่อไร่ไม่แตกต่างกันแต่แตกต่างจากพันธุ์อื่นๆที่เหลือ โดยพันธุ์ พิจิตร 65-3 มีจำนวนหัวมันเทศ 8.64 พันหัวต่อไร่ ส่วนที่ศรีสะเกษ มีมันเทศเนื้อม่วงเพียง 4 พันธุ์ให้ผลผลิต ได้แก่ PCP 302, PCP 305, PCP 307 และ PCP 304 ให้น้ำหนักผลผลิตตลาด 458.96 193.18 142.15 และ 95.15 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 5 ผลผลิตรวมของมันเทศเนื้อม่วง 10 พันธุ์ปลูกในฤดูแล้ง ม.ค.-พ.ค.2557

พันธุ์	น้ำหนักผลผลิตรวม (ก.ก./ไร่)			จำนวนผลผลิตรวม (x1,000 หัว/ไร่)		
	พิจิตร	กาญจนบุรี	ศรีสะเกษ **	พิจิตร	กาญจนบุรี	ศรีสะเกษ **
JPP 0505	n*	1,872.35 b	n	n	23.36 a	n
CNP 0201	685.43 b	1,806.17 b	n	9.14 cd	8.79 cd	n
NNP 301	292.00 b	1,051.11 bc	n	6.27 cd	8.20 cd	n
PCP 302	3,254.07 a	4,946.91 a	463.55	16.79 ab	17.19 b	2.47
PCP 304	368.49 b	1,968.89 b	95.15	11.46 bc	10.12 c	1.58
PCP 305	518.07 b	739.75 bc	205.51	10.12 c	4.94 cd	2.72
PCP 307	778.62 b	1,299.51 bc	149.22	17.78 a	17.83 b	2.96
PCP 308	n	147.41 c	n	n	3.60 d	n
KRP 0101	264.51 b	1,819.26 b	n	3.67 d	10.12 c	n
พิจิตร 65-3	520.94 b	1,258.37 bc	n	9.28 cd	10.57 c	n
%CV	42.12	46.19	-	29.26	27.44	-

ค่าเฉลี่ยที่มีตามด้วยตัวอักษรต่างกันในแนวสดมภ์เดียวกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ด้วยวิธี DMRT

* n = ไม่มีข้อมูลและไม่นำมาวิเคราะห์สถิติ ** ข้อมูลเฉลี่ย 3 ซ้ำและไม่นำมาวิเคราะห์สถิติ

ตารางที่ 6 ผลผลิตตลาดของมันเทศเนื้อม่วง 10 พันธุ์ ปลูกในฤดูแล้ง ม.ค.-พ.ค. 2557

พันธุ์	น้ำหนักผลผลิตตลาด (ก.ก./ไร่)			จำนวนผลผลิตตลาด (x1,000 หัว/ไร่)		
	พิจิตร	กาญจนบุรี	ศรีสะเกษ **	พิจิตร	กาญจนบุรี	ศรีสะเกษ **
JPP 0505	n*	1,536.79 b	n	n	19.90 a	n
CNP 0201	300.25 b	1,520.49 b	n	5.09 ab	7.75 cd	n
NNP 301	153.73 b	885.68 bc	n	3.31 ab	6.81 cd	n
PCP 302	686.17 a	3,940.25 a	458.96	4.99 ab	14.81 b	2.37
PCP 304	185.78 b	1,539.01 b	95.15	6.17 a	9.04 c	1.58
PCP 305	256.35 b	600.74 bc	193.18	3.36 ab	4.40 cd	2.62
PCP 307	260.10 b	1,029.88 bc	142.15	5.78 ab	14.96 b	2.91
PCP 308	n	117.04 c	n	n	3.31 d	n
KRP 0101	122.58 b	1,412.10 b	n	2.44 b	8.40 cd	n
พิจิตร 65-3	199.95 b	1,028.10 bc	n	3.95 ab	8.64 cd	n
%CV	43.99	41.47		39.17	27.97	

ค่าเฉลี่ยที่มีตามด้วยตัวอักษรต่างกันในแนวสมมุติเดียวกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ด้วยวิธี DMRT

* n = ไม่มีข้อมูลและไม่นำมาวิเคราะห์สถิติ ** ข้อมูลเฉลี่ย 3 ซ้ำและไม่นำมาวิเคราะห์สถิติ

คุณภาพของผลผลิต

ความหวานของมันเทศในแต่ละสถานที่มีความแตกต่างกันค่อนข้างมาก อย่างไรก็ตามการบันทึกความหวานของมันเทศก่อนและหลังนี้ มีมันเทศเนื้อม่วงซึ่งปลูกที่กาญจนบุรีเพียงสถานที่เดียวที่สามารถวิเคราะห์สถิติได้ การปลูกที่พิจิตร พบว่า มันเทศเนื้อม่วงมีความหวานก่อนนี้ต่ำกว่ามันเทศซึ่งปลูกที่กาญจนบุรีและศรีสะเกษ มันเทศเนื้อม่วงที่ปลูกเปรียบเทียบทั้งหมดมีความหวานก่อนนี้ระหว่าง 6.00-9.33 องศาบริกซ์ โดยพันธุ์ PCP 302 มีความหวานของหัวมันเทศ 9.33 องศาบริกซ์ รองลงมา ได้แก่ พิจิตร 65-3 ซึ่งมีความหวาน 8.33 องศาบริกซ์ ส่วนความหวานของมันเทศเนื้อม่วงหลังนี้ พบว่า มันเทศทั้งหมดมีความหวานหลังนี้ลดลง และมีความหวานระหว่าง 5.00-5.33 องศาบริกซ์ (ตารางที่ 7)

การปลูกทดสอบที่กาญจนบุรี พบว่า มันเทศเนื้อม่วงมีความหวานก่อนนี้แตกต่างกันทางสถิติ โดยมันเทศ JPP 0505 มีความหวานมันเทศก่อนนี้มากที่สุด 16.78 องศาบริกซ์ แตกต่างจากมันเทศอื่นๆ รองลงมาได้แก่ PCP 308 ซึ่งมีความหวานของหัวมันเทศเท่ากับ 14.78 องศาบริกซ์ แตกต่างจากมันเทศที่เหลือเช่นกัน ส่วน พิจิตร 65-3, NNP 301, KRP 0101, PCP 307 และ PCP 304 มีความหวานก่อนนี้ไม่แตกต่างกันระหว่าง 12.22-12.67 องศาบริกซ์ ส่วนความหวานหลังนี้ พบว่า มันเทศเนื้อม่วงทุกพันธุ์มีความหวานหลังนี้ลดลงอยู่เหลือ 8.61-9.89 องศาบริกซ์ไม่แตกต่างกัน สำหรับมันเทศเนื้อม่วงซึ่งปลูกที่ศรีสะเกษ พบว่า มันเทศ PCP 307, PCP 304, PCP 305 และ PCP 302 มีความหวานก่อนนี้เท่ากับ 16.93 16.40 15.37 และ 13.70 องศาบริกซ์ตามลำดับ และมีความหวานหลังนี้ลดลงเหลือ 4.67 4.60 4.73 และ 4.23 องศาบริกซ์ตามลำดับ (ตารางที่ 7)

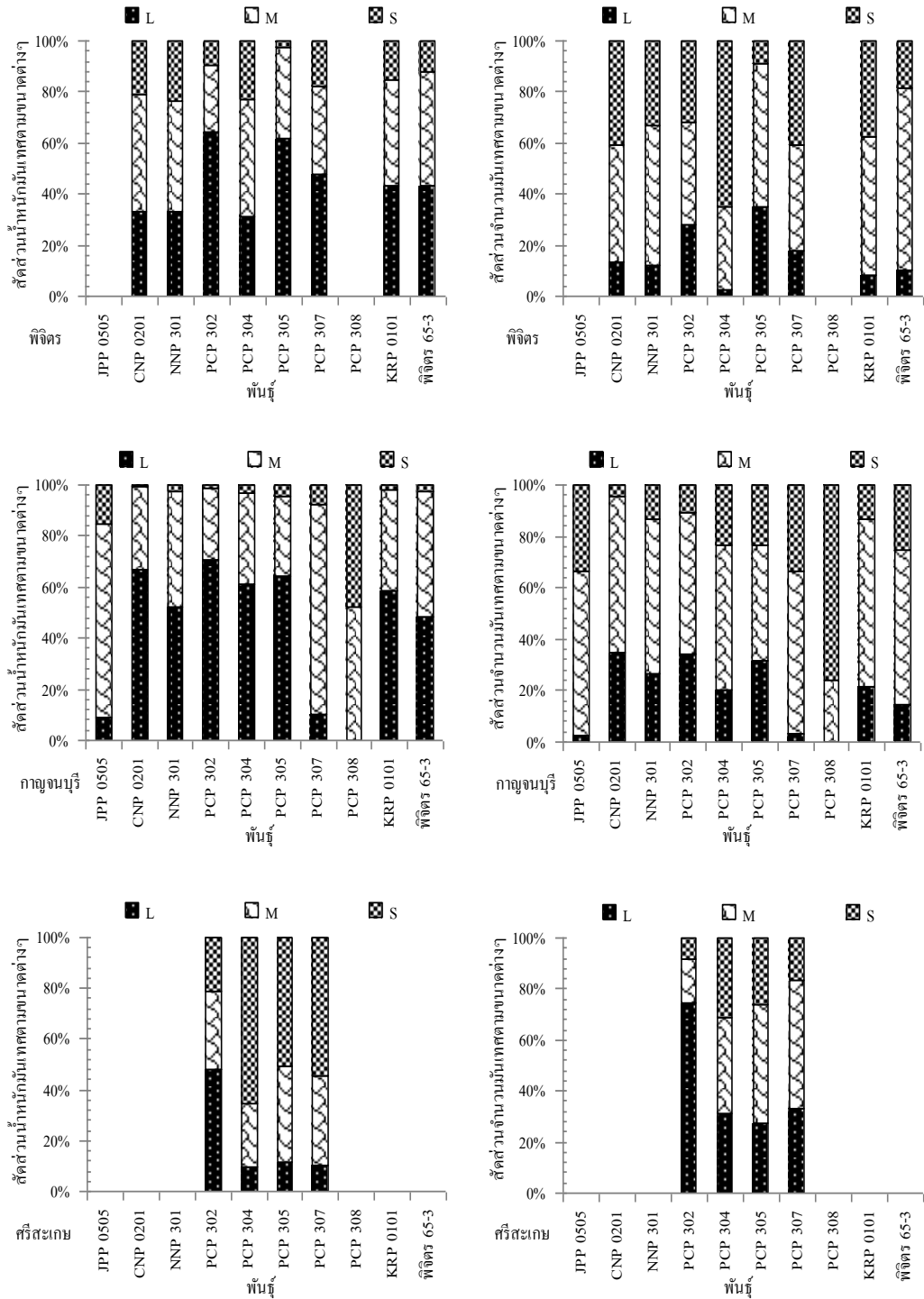
ตารางที่ 7 ความหวานของมันเทศเนื้อม่วง 10 พันธุ์ปลูกในฤดูแล้ง ม.ค.-พ.ค.2557

พันธุ์	ความหวานก่อนนึ่ง (°B)			ความหวานหลังนึ่ง (°B)		
	พิจิตร **	กาญจนบุรี	ศรีสะเกษ **	พิจิตร **	กาญจนบุรี	ศรีสะเกษ **
JPP 0505	n*	16.78 a	n	n	9.50	n
CNP 0201	7.67	11.61 e	n	5.00	8.72	n
NNP 301	6.00	12.56 c	n	5.00	8.94	n
PCP 302	9.33	11.89 de	13.70	5.33	9.56	4.23
PCP 304	6.67	12.22 cd	16.40	5.33	8.61	4.60
PCP 305	6.67	11.50 e	15.37	5.33	9.33	4.73
PCP 307	6.33	12.39 c	16.93	5.00	9.17	4.67
PCP 308	n	14.78 b	n	n	9.72	n
KRP 0101	6.71	12.50 c	n	5.00	8.61	n
พิจิตร 65-3	8.33	12.67 c	n	5.00	9.89	n
%CV		1.99			12.57	

ค่าเฉลี่ยที่มีตามด้วยตัวอักษรต่างกันในแนวสดมภ์เดียวกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ด้วยวิธี DMRT

* n = ไม่มีข้อมูลและไม่นำมาวิเคราะห์สถิติ ** ข้อมูลเฉลี่ย 3 ซ้ำและไม่นำมาวิเคราะห์สถิติ

ขนาดของหัวมันเทศ น้ำหนักของหัวมันเทศเนื้อม่วงส่วนใหญ่เกิดจากหัวขนาดกลางและใหญ่เมื่อปลูกที่พิจิตรและกาญจนบุรี แต่ที่ศรีสะเกษมีน้ำหนักเกิดจากหัวขนาดกลางและเล็กเป็นหลัก ซึ่งขนาดของหัวมันเทศจะมีความสัมพันธ์กับน้ำหนักผลผลิต เช่น หัวขนาดเล็กแม้ว่าจะมีจำนวนมากแต่กลับให้น้ำหนักผลผลิตค่อนข้างต่ำ และเกี่ยวข้องกับราคาที่เกษตรกรจำหน่ายได้ มันเทศที่มีหัวขนาดเล็กมากจะมีราคาค่อนข้างต่ำ สำหรับหัวที่มีขนาดใหญ่มากเกินไปอาจไม่เป็นที่นิยมในการนำมาบริโภคด้วยเช่นกัน (ภาพที่ 2)



ภาพที่ 2 สัดส่วนผลผลิตตลาดแบ่งตามชั้นคุณภาพของมันเทศเนื้อม่วง 10 พันธุ์ ปลูกในฤดูแล้ง ม.ค.-พ.ค.2557

การเจริญเติบโต

ความยาวเถาของมันเทศที่อายุ 60 และ 90 วัน พบว่า มันเทศที่ปลูกทดสอบมีความความยาวเถาแตกต่างกันทุกสถานที่ปลูก การปลูกที่ฟิจิตร พบว่า มันเทศพันธุ์ PCP 302 ความยาวเถาเมื่ออายุ 60 มากที่สุด 167.74 เซนติเมตร แตกต่างจากพันธุ์อื่นๆ รองลงมาได้แก่ ฟิจิตร 65-3, PCP 308, CNP 0201 และ PCP 307 ซึ่งมีความยาวเถาระหว่าง 70.78-100.44 เซนติเมตรไม่แตกต่างกัน ส่วนความยาวเถาที่อายุ 90 วันพบว่า PCP 302 มีความยาว

เถามากที่สุด 244.72 เซนติเมตร ไม่แตกต่างจาก CNP 0201, PCP 308, PCP 307, พิจิตร 65-3 และ KRP 0101 ซึ่งมีความยาวเถาระหว่าง 216.11-127.17 เซนติเมตรเมื่ออายุ 90 วัน (ตารางที่ 8)

การปลูกที่กาญจนบุรี พบว่า มันเทศเนื้อม่วงส่วนใหญ่มีความยาวเถาที่อายุ 60 วันระหว่าง 132.22-167.78 เซนติเมตรไม่แตกต่างกัน โดยมันเทศ PCP 308, PCP 307 และ PCP 302 มีเถายาวมากที่สุด 3 ลำดับแรกเท่ากับ 167.78, 164.89 และ 157.44 เซนติเมตรตามลำดับ ขณะที่ความยาวเถาเมื่ออายุ 90 วัน พบว่า PCP 302, PCP 308, PCP 307, PCP 305, CNP 0201 และ KRP 0101 มีความยาวเถาระหว่าง 219.72-283.61 เซนติเมตรไม่แตกต่างกัน ส่วนที่ศรีสะเกษ พบว่า PCP 302 มีความยาว 60 และ 90 วัน มากที่สุด 165.94 และ 179.71 เซนติเมตรตามลำดับ รองลงมาได้แก่ พิจิตร 65-3 PCP 308 และ PCP 307 ซึ่งมีความยาวเถาที่อายุ 60 และ 90 วัน ไม่แตกต่างกันระหว่าง 82.89-109.93 และ 119.02- 135.18 เซนติเมตรตามลำดับ(ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 ความยาวเถาของมันเทศเนื้อม่วง 10 พันธุ์ ปลูกในฤดูแล้ง ม.ค.-พ.ค. 2557

พันธุ์	ความยาวเถาเมื่ออายุ 60 วัน (ซ.ม.)			ความยาวเถาเมื่ออายุ 90 วัน (ซ.ม.)		
	พิจิตร	กาญจนบุรี	ศรีสะเกษ	พิจิตร	กาญจนบุรี	ศรีสะเกษ
JPP 0505	25.22 e	112.44 c	25.89 f	70.50 c	180.28 b	36.38 D
CNP 0201	75.61 bc	120.17 bc	56.58 de	216.11 ab	227.78 ab	84.82 C
NNP 301	59.17 cde	124.83 bc	39.64 ef	95.42 bc	177.50 b	57.94 Cd
PCP 302	167.74 a	157.44 ab	165.94 a	244.72 a	283.61 a	179.71 A
PCP 304	43.06 cde	132.22 abc	62.56 de	83.72 c	188.33 b	86.18 C
PCP 305	36.56 de	150.94 abc	42.67 ef	97.17 bc	232.50 ab	75.47 C
PCP 307	70.78 bcd	164.89 a	82.89 bcd	153.89 abc	242.50 ab	119.02 B
PCP 308	97.67 b	167.78 a	109.49 bc	176.67 abc	263.33 a	131.87 B
KRP 0101	43.11 cde	151.44 ab	44.54 ef	127.17 abc	219.72 ab	68.61 Cd
พิจิตร 65-3	100.44 b	133.39 abc	109.93 b	138.61 abc	171.67 b	135.18 B
%CV	26.70	13.88	20.51	44.80	17.00	19.35

ค่าเฉลี่ยที่มีตามด้วยตัวอักษรตรงกันในแนวสมมุติเดียวกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ด้วยวิธี DMRT

การทดสอบในฤดูฝน มิถุนายน-ตุลาคม 2557

ผลผลิตรวมและผลผลิตตลาด

การปลูกทดสอบในครั้งที่สามทุกสถานที่เกิดปัญหาฝนตกชุกและน้ำท่วมขังเป็นระยะๆ ในทุกสถานที่ปลูกทดสอบ การปลูกทดสอบที่กาญจนบุรีเพียงแห่งเดียวที่มันเทศเนื้อม่วงสามารถให้ผลผลิตได้ครบทุกพันธุ์ พบว่า มันเทศ PCP 302 ให้ผลผลิตรวมสูงที่สุด 2,853.78 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างจากพันธุ์ JPP 0505 ซึ่งให้ผลผลิตรองลงมา 2,466.91 กิโลกรัมต่อไร่ แต่แตกต่างจากมันเทศอื่นๆที่เหลือทั้งหมด ส่วน JPP 0505 ให้ผลผลิตไม่แตกต่างจาก CNP 0201 และ NNP 301 ซึ่งให้ผลผลิตรวม 1,674.12 และ 1,619.11 ตามลำดับ ขณะที่ พิจิตร 65-3 ให้ผลผลิต 1,145.33 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนจำนวนผลผลิตรวม พบว่า JPP 0505 มีจำนวนผลผลิตมากที่สุด 25.04 พันหัวต่อไร่ แตกต่างจากมันเทศเนื้อม่วงอื่นๆทั้งหมด รองลงมาได้แก่ PCP 307 และ PCP 302 มีจำนวนหัวมันเทศ 18.62 และ 17.28 พันหัวต่อไร่ไม่แตกต่างกัน และพิจิตร 65-3 มีจำนวนหัวมันเทศ 11.11 พันหัวต่อไร่ (ตารางที่ 9)

ส่วนการปลูกที่ศรีสะเกษ พบว่า มันเทศเนื้อม่วง 8 พันธุ์ที่ให้ผลผลิตได้แต่มีผลผลิตค่อนข้างต่ำ มันเทศเนื้อม่วง PCP 302 ให้ผลผลิตรวมสูงที่สุด 639.56 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างจากมันเทศอื่นๆ มันเทศที่ให้ผลผลิตรวมรองลงมา ได้แก่ PCP 305, KRP 0101 และ PCP 304 ให้น้ำหนัก 203.01 127.36 และ 125.22 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างกัน ขณะที่ พิจิตร 65-3 ให้ผลผลิต 20.69 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่ง PCP 302 มีจำนวนผลผลิตรวมสูงที่สุดด้วยเช่นกันเท่ากับ 9.63 พันหัวต่อไร่ แตกต่างจากมันเทศอื่นๆ มันเทศที่ให้จำนวนผลผลิตรวมรองลงมา ได้แก่ PCP

305, PCP 304, KRP 0101, PCP 307 และ NNP 301 มีจำนวนระหว่าง 1.31-4.49 พันหัวต่อไร่ไม่แตกต่างกัน ส่วนพิจิตร 65-3 ให้จำนวนผลผลิต 0.69 พันหัวต่อไร่ (ตารางที่ 9) การปลูกทดสอบที่พิจิตร พบว่า มันเทศเนื้อม่วงไม่สามารถให้ผลผลิตได้ทุกพันธุ์

ตารางที่ 9 ผลผลิตรวมของมันเทศเนื้อม่วง 10 พันธุ์ ปลูกในฤดูฝน มิ.ย.-ต.ค. 2557

พันธุ์	น้ำหนักผลผลิตรวม (ก.ก./ไร่)		จำนวนผลผลิตรวม (x1,000 หัว/ไร่)	
	กาญจนบุรี	ศรีสะเกษ	กาญจนบุรี	ศรีสะเกษ
JPP 0505	2,466.91 ab	n*	25.04 a	n
CNP 0201	1,674.12 bc	22.86 c	10.12 def	0.94 c
NNP 301	1,619.11 bc	58.00 c	9.78 def	1.31 bc
PCP 302	2,853.78 a	639.56 a	17.28 bc	9.63 a
PCP 304	1,513.48 c	125.22 bc	13.04 cd	3.56 bc
PCP 305	784.10 cd	203.01 b	6.86 ef	4.49 b
PCP 307	1,567.80 c	51.16 c	18.62 b	1.63 bc
PCP 308	352.64 d	n	5.14 f	n
KRP 0101	1,485.19 c	127.36 bc	10.12 def	2.72 bc
พิจิตร 65-3	1,145.33 cd	20.69 c	11.11 de	0.69 c
%CV	30.55	39.13	23.57	53.59

ค่าเฉลี่ยที่มีตามด้วยตัวอักษรต่างกันในแนวสดมภ์เดียวกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ด้วยวิธี DMRT

* n = ไม่มีข้อมูลและไม่นำมาวิเคราะห์สถิติ

ผลผลิตตลาดเมื่อ ปลูกที่กาญจนบุรี พบว่า มันเทศเนื้อม่วง PCP 302 ให้ผลผลิตตลาดสูงที่สุด 2,526.07 กิโลกรัมต่อไร่ไม่แตกต่างจากJPP 0505 ซึ่งให้ผลผลิต 2,092.84 กิโลกรัมต่อไร่ แต่แตกต่างจากพันธุ์อื่นๆ ที่เหลือ ส่วนพันธุ์ CNP 0201, NNP 301, KRP 0101, PCP 307 และ PCP 304 ให้ผลผลิตระหว่าง 1,278.02-1,596.30 กิโลกรัมต่อไร่ไม่แตกต่างจากPP 0505 ขณะที่ พิจิตร 65-3 ให้ผลผลิตตลาด 1,037.53 กิโลกรัมต่อไร่ ด้านจำนวนผลผลิตตลาดJPP 0505 และ PCP 307 ให้หัวมันเทศมากที่สุดและรองลงมาไม่แตกต่างกันเท่ากับ 21.04 และ 16.00 พันหัวต่อไร่ตามลำดับ ส่วน PCP 302 และ PCP 304 มีจำนวนหัว 1,5.36 และ 1,0.96 พันหัวต่อไร่ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันไม่ต่างจากPCP 307 ขณะที่ พิจิตร 65-3 มีจำนวนผลผลิตตลาด 9.83 พันหัวต่อไร่ (ตารางที่ 10)

การปลูกที่ศรีสะเกษ พบว่า PCP 302 ให้ผลผลิตตลาดสูงที่สุด 565.93 กิโลกรัมต่อไร่แตกต่างจากมันเทศเนื้อม่วงอื่นๆ ส่วนPCP 305, PCP 304 และ KRP 0101 ให้ผลผลิตตลาดรองลงมาเท่ากับ 170.91, 125.22 และ 118.47 กิโลกรัมต่อไร่ไม่แตกต่างกันตามลำดับ และพิจิตร 65-3 ให้ผลผลิตตลาด 17.04 กิโลกรัมต่อไร่ นอกจากนี้ PCP 302 ยังให้จำนวนผลผลิตมากที่สุด 8.94 พันหัวต่อไร่แตกต่างจากมันเทศ เนื้อม่วงอื่นๆ ส่วน PCP 305, PCP 304, KRP 0101 และ PCP 307 มีจำนวนหัวมันเทศไม่แตกต่างเท่ากับ 3.90, 3.56, 2.42 และ 1.63 พันหัวต่อไร่ตามลำดับ และพิจิตร 65-3 มีจำนวนผลผลิตตลาด 0.59 พันหัวต่อไร่ (ตารางที่ 10)

ตารางที่ 10 ผลผลิตตลาดของมันเทศเนื้อม่วง 10 พันธุ์ ปลูกในฤดูฝน มี.ย.-ต.ค. 2557

พันธุ์	น้ำหนักผลผลิตตลาด (ก.ก./ไร่)		จำนวนผลผลิตตลาด (x1,000 หัว/ไร่)	
	กาญจนบุรี	ศรีสะเกษ	กาญจนบุรี	ศรีสะเกษ
JPP 0505	2,092.84 ab	n*	21.04 a	n
CNP 0201	1,596.30 bc	22.86 d	9.43 cd	0.94 cd
NNP 301	1,534.62 bcd	26.30 d	8.44 cd	0.63 d
PCP 302	2,526.07 a	565.93 a	15.36 b	8.94 a
PCP 304	1,278.02 bcd	125.22 bc	10.96 bc	3.56 bc
PCP 305	725.14 de	170.91 b	6.07 cd	3.90 b
PCP 307	1,322.07 bcd	51.16 cd	16.00 ab	1.63 bcd
PCP 308	326.22 e	n	4.74 d	n
KRP 0101	1,342.32 bcd	118.47 bcd	8.49 cd	2.42 bcd
พิจิตร 65-3	1,037.53 cde	17.04 d	9.83 cd	0.59 d
%CV	32.49	37.78	27.48	0.05

ค่าเฉลี่ยที่มีตามด้วยตัวอักษรต่างกันในแนวสดมภ์เดียวกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ด้วยวิธี DMRT

* n = ไม่มีข้อมูลและไม่นำมาวิเคราะห์สถิติ

คุณภาพของผลผลิต

ความหวานของมันเทศเนื้อม่วงเมื่อปลูกที่กาญจนบุรี พบว่าPP 0505 มีความหวานก่อนนึ่งมากที่สุด 14.44 องศาบริกซ์แตกต่างจากมันเทศอื่นๆ รองลงมาคือ PCP 308 และ พิจิตร 65-3 มีความหวานก่อนนึ่ง 13.56 และ 12.00 ตามลำดับ ส่วนมันเทศเนื้อม่วงที่เหลือมีความหวานระหว่าง 11.00-11.78 องศาบริกซ์ไม่แตกต่างกัน หลังนึ่งมันเทศเนื้อม่วงทั้งหมดมีความหวานลดลงอยู่ระหว่าง 8.44-9.78 องศาบริกซ์ไม่แตกต่างกัน โดยมันเทศที่มีความหวานหลังนึ่งมากที่สุดสามลำดับแรก ได้แก่ JPP 0505 PCP 308 และ พิจิตร 65-3 (ตารางที่ 11)

ส่วนความหวานของมันเทศเนื้อม่วงที่ให้ผลผลิตที่ศรีสะเกษ พบว่า มันเทศเนื้อม่วงทั้งหมดดกเว้น KRP 0101 มีความหวานก่อนนึ่งมากกว่า 10 องศาบริกซ์ มันเทศที่มีความหวานก่อนนึ่งสูงสามลำดับแรก คือ PCP 302, CNP 0201 และ พิจิตร 65-3 มีความหวานเท่ากับ 11.87, 11.78 และ 11.06 องศาบริกซ์ตามลำดับ หลังนึ่งมันเทศเนื้อม่วงทั้งหมดมีความหวานลดลง CNP 0201 และ PCP 302 มีความหวานสูง 6.13 และ 6.10 องศาบริกซ์ตามลำดับ ส่วนมันเทศเนื้อม่วงที่เหลือมีความหวานอยู่ระหว่าง 4.17-4.97 องศาบริกซ์ไม่แตกต่างกัน ซึ่งพิจิตร 65-3 มีความหวานหลังนึ่งเท่ากับ 4.78 องศาบริกซ์ (ตารางที่ 11)

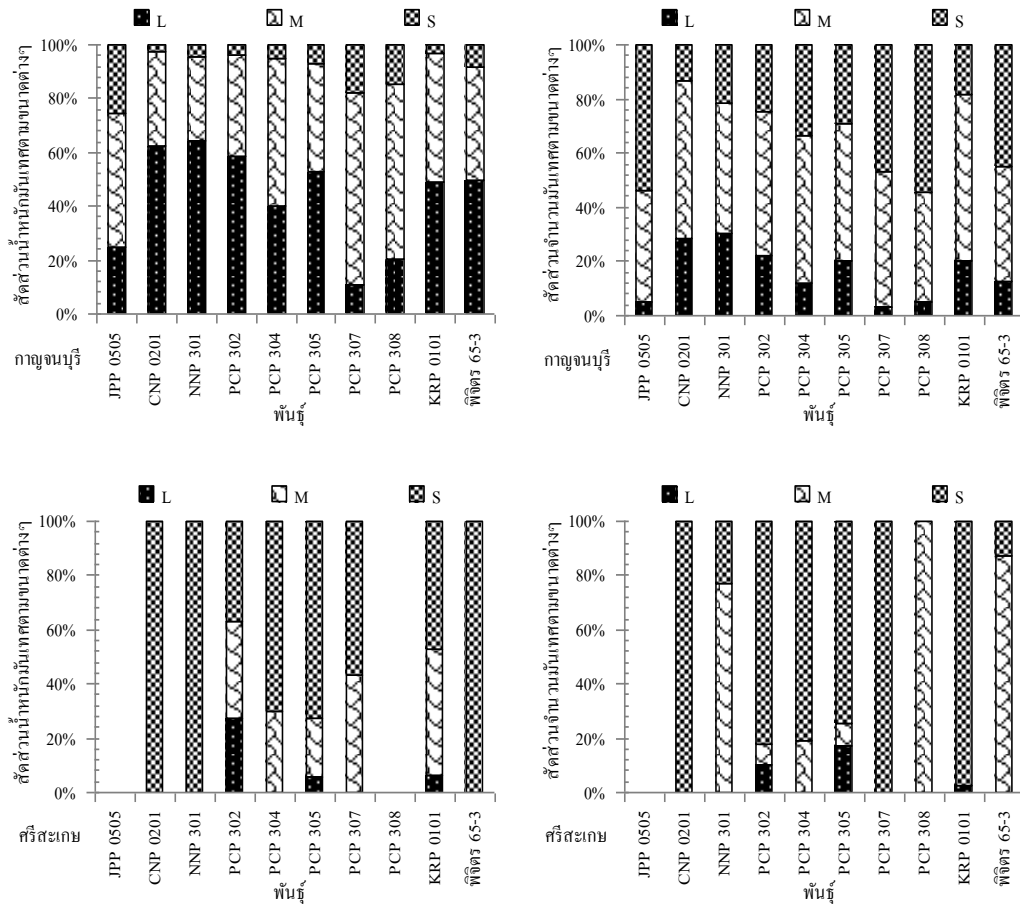
ตารางที่ 11 ความหวานของมันเทศเนื้อม่วง 10 พันธุ์ ปลูกในฤดูฝน มี.ย.-ต.ค. 2557

พันธุ์	ความหวานก่อนนึ่ง (°B)		ความหวานหลังนึ่ง (°B)	
	กาญจนบุรี	ศรีสะเกษ	กาญจนบุรี	ศรีสะเกษ
JPP 0505	14.44 a	n*	9.78	n
CNP 0201	11.00 d	11.78 a	8.78	6.13 a
NNP 301	11.67 cd	10.12 ab	8.78	4.57 ab
PCP 302	11.33 cd	11.87 a	9.11	6.10 a
PCP 304	11.67 cd	10.41 ab	8.44	4.88 ab
PCP 305	11.00 d	11.00 ab	8.78	4.77 ab
PCP 307	11.56 cd	10.71 ab	9.11	4.17 b
PCP 308	13.56 b	n	9.44	n
KRP 0101	11.78 cd	9.30 b	8.78	4.97 ab
พิจิตร 65-3	12.00 c	11.06 ab	9.33	4.78 ab
%CV	3.39	8.34	12.68	16.39

ค่าเฉลี่ยที่มีตามด้วยตัวอักษรต่างกันในแนวสดมภ์เดียวกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ด้วยวิธี DMRT

* n = ไม่มีข้อมูลและไม่นำมาวิเคราะห์สถิติ

ขนาดของหัวมันเทศ น้ำหนักของหัวมันเทศเนื้อม่วงส่วนใหญ่เกิดจากหัวขนาดกลางและใหญ่ และเช่นเดียวกันในลักษณะจำนวนหัวเมื่อปลูกที่กาญจนบุรี แต่ที่ศรีสะเกษมีน้ำหนักและจำนวนผลผลิตเกิดจากหัวขนาดกลางและเล็กเป็นหลัก ส่งผลต่อน้ำหนักในภาพรวมของผลผลิตที่ต่ำและคุณภาพทางด้านขนาดของมันเทศเนื้อม่วง (ภาพที่ 3)



ภาพที่ 3 สัดส่วนผลผลิตตลาดแบ่งตามชั้นคุณภาพของมันเทศเนื้อม่วง 10 พันธุ์ ปลูกในฤดูฝน ม.ย.-ต.ค. 2557 การเจริญเติบโต

ความยาวเถาของมันเทศที่อายุ 60 และ 90 วัน พบว่า มันเทศเนื้อม่วงที่ปลูกทดสอบมีความความยาวเถาแตกต่างกันทุกสถานที่ปลูก ยกเว้นความยาวเถาของมันเทศที่อายุ 60 วัน เมื่อปลูกที่พีจิตร โดยมีความยาวเถาที่อายุ 60 วันของมันเทศเนื้อม่วงระหว่าง 134.22-230.78 เซนติเมตร ส่วนเมื่ออายุ 90 วัน พบว่า พีจิตร 65-3 และ CNP 0201 มีความยาวเถามากที่สุดและรองลงมาเท่ากับ 261.22 และ 244.22 เซนติเมตรตามลำดับ มันเทศที่เหลือส่วนใหญ่มีความยาวเถามากกว่า 200.00 เซนติเมตร ยกเว้นPCP 304, JPP 0505 และ PCP 305 (ตารางที่ 12)

ส่วนความยาวเถาเมื่ออายุ 60 วันของมันเทศเนื้อม่วงซึ่งปลูกที่กาญจนบุรี พบว่าPCP 308, PCP 307, KRP 0101, PCP 302 และ PCP 305 มีเถายาวมากที่สุดและรองลงมาระหว่าง 149.78-174.50 เซนติเมตรไม่แตกต่างกัน โดยพีจิตร 65-3 มีความยาวเถา 135.89 เซนติเมตร ส่วน PCP 302, PCP 308, PCP 307, PCP 305, CNP 0201 และ KRP 0101 มีเถายาวเมื่ออายุ 90 วันมากที่สุดและรองลงมาระหว่าง 224.17- 280.11 เซนติเมตรไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 12)

ขณะที่มันเทศเนื้อม่วงพันธุ์ PCP 308 และ PCP 307 มีความยาวเถาเมื่ออายุ 60 วันมากที่สุดและรองลงมาเท่ากับ 250.86 และ 198.73 เซนติเมตรตามลำดับ ขณะที่พีจิตร 65-3 มีความยาวเถา 104.82 เซนติเมตรเมื่อปลูก

ที่ศรีสะเกษ โดยมีพื้นที่สองพันธุ์ดังกล่าวความยาวเถาเมื่ออายุ 90 วันมากที่สุดและรองลงมาเท่ากับ 321.24 และ 255.83 เซนติเมตรตามลำดับ และพิจิตร 65-3 มีความยาวเถา 142.12 เซนติเมตร(ตารางที่ 12)

ตารางที่ 12 ความยาวเถาของมันเทศเนื้อม่วง 10 พันธุ์ ปลูกในฤดูฝน มี.ย.-ต.ค. 2557

พันธุ์	ความยาวเถาเมื่ออายุ 60 วัน (ซ.ม.)			ความยาวเถาเมื่ออายุ 90 วัน (ซ.ม.)		
	พิจิตร	กาญจนบุรี	ศรีสะเกษ	พิจิตร	กาญจนบุรี	ศรีสะเกษ
JPP 0505	167.78	112.61 d	138.14 bcde	138.39 b	182.89 cd	172.98 cd
CNP 0201	230.78	118.89 cd	101.88 e	244.22 a	232.72 abcd	137.72 d
NNP 301	197.67	127.67 cd	115.09 de	209.78 ab	172.67 d	150.97 d
PCP 302	221.39	161.06 ab	176.71 bcd	231.67 ab	280.11 a	207.58 bcd
PCP 304	183.11	132.06 bcd	179.44 bc	195.94 ab	198.56 bcd	236.60 bc
PCP 305	134.22	149.78 abc	149.20 bcde	141.56 b	240.28 abc	183.93 bcd
PCP 307	203.11	165.00 ab	198.73 ab	212.39 ab	248.33 ab	255.83 ab
PCP 308	195.00	174.50 a	250.86 a	201.00 ab	259.67 ab	321.24 a
KRP 0101	199.67	161.50 ab	129.62 cde	207.72 ab	224.17 abcd	179.88 cd
พิจิตร 65-3	227.78	135.89 bcd	104.82 e	261.22 a	171.22 d	142.12 d
%CV	26.95	12.18	21.51	28.08	15.39	18.37

ค่าเฉลี่ยที่มีตามด้วยตัวอักษรต่างกันในแนวสดมภ์เดียวกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ด้วยวิธี DMRT

การตรวจสอบการติดเชื้อไวรัส 2 ชนิดในมันเทศเนื้อม่วงที่ปลูกทดสอบ ได้แก่ Geminivirus และ CMV ด้วยวิธี PCR และ ELISA ตามลำดับ พบว่า มันเทศเนื้อม่วงที่ปลูกทดสอบทั้งหมดไม่ติดเชื้อ Geminivirus แต่เกือบทั้งหมดติดเชื้อ CMV ยกเว้น JPP 0505 และ PCP 304 เพียง 2 พันธุ์เท่านั้นที่ไม่ติดเชื้อไวรัสทั้งสองชนิดดังกล่าว (ตารางที่ 13)

ตารางที่ 13 การติดเชื้อไวรัส Geminivirus และ CMV ของพันธุ์มันเทศเนื้อม่วงที่ปลูกทดสอบ

พันธุ์	Geminivirus	CMV
JPP 0505	-	-
CNP 0201	-	+
NNP 301	-	+
PCP 302	-	+
PCP 304	-	-
PCP 305	-	+
PCP 307	-	+
PCP 308	-	+
KRP 0101	-	+
พิจิตร 65-3	-	+

- = ไม่ติดเชื้อไวรัส + = ติดเชื้อไวรัส

การพบลักษณะใบย่น ใบเสียวรูปร่าง และเจริญเติบโต ระหว่างการปลูกทดสอบมากขึ้นแตกต่างกันตามฤดู และสถานที่ปลูก และการติดเชื้อไวรัส *Cucumber mosaic virus* (CMV) ในพันธุ์มันเทศเนื้อม่วง แสดงว่าปัญหาการไม่ให้ผลผลิตส่วนหนึ่งเกิดจากการติดเชื้อไวรัสในแปลงทดลองและท่อนพันธุ์ เนื่องการผสมและคัดเลือกพันธุ์มันเทศเนื้อม่วง ตลอดจนการเพิ่มปริมาณยอดพันธุ์มันเทศ เพื่อการปลูกทดสอบดำเนินการอยู่ใกล้แปลงคัดเลือกพันธุ์พริกที่ต้านทานต่อโรค CVM จึงทำให้เกิดการติดเชื้อไวรัสดังกล่าว นอกจากนี้ในท่อนพันธุ์ซึ่งติดเชื้อไวรัสแต่ไม่แสดง

อาการเนื่องจากมีความสมบูรณ์แข็งแรง ยังทำให้เกิดการแพร่กระจายของเชื้อดังกล่าวไปกับท่อนพันธุ์อย่างรวดเร็ว ไวรัสทั้งสองชนิดดังกล่าวยังสามารถพบได้ง่ายในแปลงปลูกพริกทั่วไป

โรคไวรัสหรือโรคคล้ายไวรัสที่พบในมันเทศมีมากกว่า 14 ชนิด โดย CMV เป็นไวรัสชนิดหนึ่งที่มีการรายงานพบการระบาดในแปลงปลูกมันเทศ (Ames *et al.*, 1996, Moyer and Salazar, 1989) ส่วน ไวรัสที่สำคัญชนิดอื่น เช่น *Sweetpotato feathery mottle virus* (SPFMV) และ *Sweetpotato chlorotic stunt virus* (SPCSV) มีการถ่ายทอดโรคโดยเพลี้ยอ่อนและแมลงหิวขาตามลำดับ ไวรัสทั้งสองชนิดดังกล่าวสามารถเข้าทำลายและระบาดในมันเทศที่ปลูกได้พร้อมกัน ทำให้ขนาดของใบลดลงและเสีรูปร่าง เส้นใบต่างหรือใบต่าง และ แคระแกรน โดยการติดเชื้อทั้งสองชนิดพร้อมกัน จะทำให้เกิดความรุนแรงของโรคเพิ่มมากกว่าการเกิดการติดเชื้อชนิดใดชนิดหนึ่ง (Gutiérrez, Fuentes and Salazar, 2003) ซึ่งในมันเทศที่ติดเชื้อไวรัสและแสดงอาการจะมีผลผลิตรวมจะลดลง 56-90 เปอร์เซ็นต์ในต้นที่แสดงอาการ และส่งผลกระทบต่อพื้นที่ ทำให้มีผลผลิตรวมลดลงด้วยเช่นกัน (Ngeve and Bouwkamp, 1991) ซึ่งการติดเชื้อ SPFMV และ SPCSV ในมันเทศ จะทำให้ผลผลิตตลาดลดลงมากถึง 82-98 เปอร์เซ็นต์ และมีน้ำหนักเกาสลดลง 75 เปอร์เซ็นต์ (Cheramgoi, 2003) ความเสียหายของผลผลิตยังเกี่ยวข้องกับการระบาดของไส้เดือนฝอย (nematode) ความเสียหายของเถามันเทศ จากด้วงงวงมันเทศ และความอุดมสมบูรณ์ของดินที่ลดลง (Hartemink *et al.*, 2000) โดยเฉพาะการระบาดของด้วงงวงมันเทศในระยะต่างๆตั้งแต่ปลูกจนถึงเก็บเกี่ยว มีผลทำให้มันเทศเจริญเติบโตและผลผลิตลดลง คุณภาพของผลผลิตเสียหายและไม่สามารถจำหน่ายได้ในที่สุด

นอกจากปัจจัยเรื่องศัตรูพืชแล้ว ผลผลิตมันเทศยังมีความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมค่อนข้างมาก โดยเฉพาะปริมาณน้ำฝน ซึ่งมีความสัมพันธ์ในเชิงลบกับผลผลิตมันเทศ เมื่อมีปริมาณน้ำฝนมาก เกินไปมันเทศจะให้ผลผลิตค่อนข้างต่ำ (Hartemink *et al.*, 2000) ทำให้ในฤดูฝนมีผลผลิตน้อยกว่าในฤดูแล้ง และ ส่งผลต่อคุณภาพการชิมของมันเทศ โดยทั่วไปผลผลิตของมันเทศจะเพิ่มขึ้นเมื่อให้น้ำมากขึ้น แต่ปริมาณน้ำไม่ควรเกิน 76 เปอร์เซ็นต์ของอากาศระเหยน้ำ ซึ่งจะทำให้มีคุณภาพในการชิมดีที่สุด ซึ่งสัมพันธ์กับปริมาณน้ำตาล ในหัว แต่ถ้าให้น้ำเพิ่มมากกว่าระดับดังกล่าวผลผลิตจะลดลงอย่างรวดเร็ว (Thompson, Smittle and Hall, 1992)

ผลผลิตมันเทศยังสัมพันธ์ในเชิงบวกกับน้ำหนักหัว ดัชนีการเก็บเกี่ยว (พิจารณาจากน้ำหนักแห้ง) และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของหัว ตรงข้ามกับลักษณะจำนวนหัวต่อต้นที่สัมพันธ์เชิงลบกับน้ำหนักหัวและขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของหัว ดังนั้นปัจจัยหลักที่มีอิทธิพลต่อผลผลิตมันเทศ คือ น้ำหนักหัว จำนวนหัวต่อต้น และดัชนีการเก็บเกี่ยว (Engida Tsegaye, Devakara Sastry and Nigussie Dechassa, 2006.) หัวของมันเทศเกิดจากการสะสมแป้งที่บริเวณของราก โดยรากจะเริ่มสะสมแป้งตั้งแต่อายุ 8 วันหลังปลูก แต่รากสะสมอาหารจะปรากฏเด่นชัดเมื่ออายุ 28 วันหลังปลูก ซึ่งจะพบรากสะสมอาหารมากถึง 80 เปอร์เซ็นต์เมื่ออายุ 49 วันหลังปลูก โดยรากสะสมอาหารเหล่านี้จะมีการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่องตลอดการปลูกและอาจเจริญเติบโตสูงสุดเมื่ออายุ 90 วันหลังปลูก แต่ส่วนใหญ่ เพิ่มขนาดสูงสุดเมื่ออายุ 120 วัน โดยมีขนาดและน้ำหนักแตกต่างกันไปตามพันธุ์กรรมและสิ่งแวดล้อม (CARDI, 2010)

การเจริญเติบโตของมันเทศหลังปลูกสามารถแบ่งได้ 3 ระยะ คือ ระยะการเจริญเติบโตทางราก ระยะการเจริญเติบโตทางต้น และระยะการเจริญเติบโตของรากสะสมอาหาร (หัว) (CARDI, 2010. Lebot, 2009, Somasundaram and Santhosh Mithra. 2008) โดยรากจะมีการเจริญเติบโตและเพิ่มมากขึ้นหลังปลูกประมาณ 20 วัน ซึ่งมีผลต่อปริมาณผลผลิตมันเทศเมื่อเก็บเกี่ยว (CARDI, 2010., Villordon *et al.*, 2009) ส่วนเถามันเทศจะมีการเจริญเติบโตเพียงเล็กน้อยในระยะแรก หลังจากนั้นจึงมีการเจริญเติบโตทางต้น ความยาวเถาและพื้นที่ใบเพิ่มขึ้น พร้อมกับการเกิดขึ้นของรากสะสมอาหาร พื้นที่ใบจะเพิ่มขึ้นสูงสุดหลังปลูก 100 วัน พร้อม

การเพิ่มขึ้นทางชีวมวล ซึ่งมีผลต่อการสะสมอาหารของราก (CARDI 2010) โดยความยาวของเถาและพื้นที่ใบที่เพิ่มขึ้นมีผลโดยตรงต่อการสังเคราะห์แสงและสร้างอาหารของมันเทศ

มันเทศเนื้อม่วง PCP 302 แสดงแนวโน้มให้ผลผลิตและคุณภาพที่ดีในทุกฤดูและสถานที่ปลูก แต่เนื่องจากพันธุ์ดังกล่าวติดเชื้อไวรัส CMV จึงไม่ควรเผยแพร่พันธุ์ดังกล่าวสู่เกษตรกร ส่วนพันธุ์ JPP 0505 และ PCP 304 ซึ่งไม่ติดเชื้อไวรัส CMV และ Geminivirus กลับมีผลผลิตไม่สม่ำเสมอ และบางครั้งแสดงอาการคล้ายติดเชื้อไวรัสด้วยเช่นกัน

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

มันเทศเนื้อม่วงที่ปลูกทดสอบทั้งหมดอ่อนแอต่อเชื้อไวรัส ทำให้เกือบทั้งหมดติดเชื้อไวรัส CMV ทั้งไปกับท่อนพันธุ์และติดเชื้อไวรัสในแปลงปลูก นอกจากนี้ต้นและใบยังแสดงอาการคล้ายไวรัสจึงมีแนวโน้มว่าจะติดเชื้อไวรัสชนิดอื่นด้วย และแม้ว่ามันเทศเนื้อม่วงพันธุ์ PCP 302 จะให้ผลผลิตดีหรือดีกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์ พิจิตร 65-3 แต่มันเทศเนื้อม่วงดังกล่าวติดเชื้อ CMV จึงไม่ควรเผยแพร่ต่อเกษตรกร การระบาดของโรคไวรัสในมันเทศมีแนวโน้มที่จะเป็นปัญหาที่สำคัญต่อการปลูกมันเทศในอนาคต ดังนั้นในการปรับปรุงพันธุ์มันเทศจึงต้องให้ความสำคัญต่อการปรับปรุงพันธุ์ต้านทานไวรัส และมีการป้องกันการแพร่กระจายของไวรัสไปกับท่อนพันธุ์

การผสมและคัดเลือกพันธุ์มันเทศเนื้อสีม่วงเพื่อให้ได้สารแอนโทไซยานินสูง (ชุดที่3)

ณรงค์ แดงเปี่ยม ดร.ณิ สมณะ อนุรักษ์ สุขขารมย์ ทวีป หลวงแก้ว
เสงี่ยม แจ่มจำรูญ วราพงษ์ ภิระบรรณ มนัสชญา สายพนัส

คำสำคัญ (Key words)

บทคัดย่อ

การผสมพันธุ์มันเทศเนื้อสีม่วงเพื่อให้ได้สารแอนโทไซยานินสูง ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร พิจิตร ระหว่างปี พ.ศ. 2556-2558 โดยคัดเลือกพันธุ์มันเทศเนื้อสีม่วงและมันเทศที่ให้ผลผลิตสูง ดำเนินการปลูก และผสมแบบพบกันหมดจำนวน 22 คู่ผสม นำเมล็ดพันธุ์มันเทศลูกผสมเพาะและคัดเลือกมันเทศที่มีเนื้อสีม่วง สามารถคัดเลือกพันธุ์มันเทศเนื้อสีม่วงเพื่อนำไปปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ต่อได้จำนวน 24 พันธุ์ คือ พจ.1-2, พจ.1-9, พจ.1-13, พจ.1-20, พจ.1-29, พจ.1-46, พจ.1-51, พจ.1-52, พจ.1-58, พจ.2-23, พจ.3-10, พจ.5-53 , พจ.7-2, พจ.9-22, พจ.10-6, พจ.10-35, พจ.10-51, พจ.10-90, พจ.13-3, พจ.13-4, พจ.13-13, พจ.14-2, พจ.17-1, และ พจ.22-1

Abstract

^{1/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

^{1/} Phichit Agricultural Research and Development Center, Muang, Phichit 66000

^{2/} สำนักผู้เชี่ยวชาญ

^{2/} Senior Expert Office, Chatuchak, Bangkok, 10900

stem circumference was among the 6.38-10.16 cm. In terms of the yield found that, all varieties not flowering.

บทนำ

มันเทศ (*Ipomoea batatas* L.) เป็นพืชอาหารที่มีความสำคัญชนิดหนึ่งรองจาก ข้าวสาลี ข้าว ข้าวโพด มันฝรั่ง ข้าวบาร์เลย์ และมันสำปะหลัง (FAO, 1992) โดยในหัวมันเทศประกอบด้วยแป้งประมาณ 14-28 % (กล้านรงค์และเกื้อกุล, 2550) ในปี 2550 ทั่วทั้งโลกมีพื้นที่ปลูกมันเทศประมาณ 50.64 ล้านไร่ ผลผลิต 107.67 ล้านตัน โดยกระจายตัวอยู่ในทวีปต่างๆ โดยสาธารณรัฐประชาชนจีนมีพื้นที่ปลูกมันเทศมากที่สุด 22.85 ล้านไร่ ผลผลิต 84.83 ล้านตัน (FAO, 2007) โดยผลผลิตส่วนใหญ่ใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตแป้งมันเทศ เพื่อใช้สำหรับทำเส้นก๋วยเตี๋ยว โดยเฉพาะตอนกลางของประเทศมีการผลิตแป้งมันเทศมากที่สุดในโลก (กล้านรงค์และเกื้อกุล, 2550) นอกจากนี้หัวมันเทศยังสามารถใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตเอทานอล May et al. (1987) ศึกษาถึงศักยภาพของพืชในการผลิตพลังงาน พบว่า มันเทศพันธุ์ Jewel ให้ผลผลิตหัวสด 42.6 ตันต่อเฮกเตอร์ ผลผลิตเอทานอล 5,821 ลิตรต่อเฮกเตอร์ (ประมาณ 136.6 ลิตร/ตัน) สอดคล้องกับ Wilson (2009) ผลผลิตมันเทศ 1 ตัน สามารถผลิตเอทานอลได้ 160-170 ลิตร สูงกว่าอ้อย 2 เท่า (80-85 ลิตร/ตัน)

ในปี พ.ศ. 2550 พื้นที่ปลูกมันเทศทั่วโลกมีประมาณ 50.64 ล้านไร่ มีผลผลิตมันเทศ 107.67 ล้านตัน แบ่งเป็นในทวีปเอเชีย 27.56 ล้านไร่ แอฟริกา 20.55 ล้านไร่ อเมริกา 1.77 ล้านไร่ โอเชียเนีย 0.71 ล้านไร่ และในยุโรป 0.04 ล้านไร่ (FAO, 2007) สาธารณรัฐประชาชนจีนเป็นประเทศที่มีพื้นที่ปลูกมันเทศมากที่สุดในโลก โดยในปี พ.ศ. 2550 ประเทศจีนมีพื้นที่ปลูกมันเทศประมาณ 22.85 ล้านไร่ มีผลผลิตมันเทศประมาณ 84.83 ล้านตัน (FAO, 2007) สำหรับประเทศไทยในปี พ.ศ. 2548 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกมันเทศทั้งหมดประมาณ 35,905 ไร่ ผลผลิตรวมประมาณ 8,394.85 ตัน แหล่งปลูกมันเทศที่สำคัญ ได้แก่ จังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย พิจิตร พิษณุโลก เพชรบูรณ์ กาฬสินธุ์ ขอนแก่น นครราชสีมา บุรีรัมย์ เลย สุรินทร์ อุตรดิตถ์ อุบลราชธานี พระนครศรีอยุธยา ตราด ระยอง สระแก้ว ราชบุรี นครปฐม สุพรรณบุรี เพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์ นครศรีธรรมราช สงขลา สุราษฎร์ธานี พัทลุง ปัตตานี

มันเทศจัดเป็นพืชที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูงชนิดหนึ่งเหมาะสำหรับการใช้เป็นอาหารของมนุษย์และสัตว์ สามารถบริโภคได้ทั้งส่วนหัว เถา ใบ และยอดอ่อน ส่วนหัวมีแป้งเป็นองค์ประกอบสำคัญ มันเทศน้ำหนัก 100 กรัม ให้พลังงาน 155 แคลอรี มีวิตามินเอ 8,910 หน่วยสากล วิตามินซี 24 มิลลิกรัม มีโปรตีน 2 กรัม คาร์โบไฮเดรต 36 มิลลิกรัม และแคลเซียม 44 กรัม ขณะที่ใบมันเทศมีโปรตีนสูงประมาณ 24 เปอร์เซ็นต์ (คิดจากน้ำหนักแห้ง) บางประเทศในแอฟริกา และเอเชียนิยมบริโภคใบและยอดอ่อนมันเทศเหมือนพืชผักทั่วไป

ระเบียบวิธีการวิจัย

อุปกรณ์

1. พันธุ์มันเทศ
2. ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมี สูตร 13-13-21 และ 8-24-24
3. สารป้องกันกำจัดแมลง เช่น คาร์โบซัลแฟน ฟิโปรนิล ไทอะมีโทแซม และไซเปอร์เมทริน
4. อุปกรณ์ระบบน้ำแบบสปริงเกอร์

วิธีการ

การผสมพันธุ์มันเทศเนื้อสีม่วงเพื่อให้ได้สารแอนโทไซยานินสูง ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร พิจิตร โดยผสมพันธุ์มันเทศเนื้อสีม่วงจำนวน 22 คู่ผสม

- | | | |
|----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| 1. พจ.65-3 x พจ.66-21 | 10. พจ.66-21 x พจ.65-3 | 19. PROC No65-16 x ญี่ปุ่น #3 |
| 2. พจ.65-3 x ญี่ปุ่น #1 | 11. พจ.66-21 x ญี่ปุ่น #3 | 20. พจ.189-257 x พจ.290-9 |
| 3. พจ.65-3 x ญี่ปุ่น #2 | 12. ญี่ปุ่น #1 x พจ.65-3 | 21. พจ.189-257 x พจ.65-3 |
| 4. พจ.65-3 x ญี่ปุ่น #3 | 13. ญี่ปุ่น #2 x พจ.65-3 | 22. พจ.189-257 (OP) |
| 5. พจ.65-3 x PROC No.65-16 | 14. ญี่ปุ่น #2 x พจ.189-257 | |
| 6. พจ.65-3 x พจ.290-9 | 15. ญี่ปุ่น #2 x พจ.66-21 | |
| 7. พจ.66-21 x ญี่ปุ่น #1 | 16. ญี่ปุ่น #3 x พจ.65-3 | |
| 8. พจ.66-21 x พจ.290-9 | 17. ญี่ปุ่น #3 x พจ.189-257 | |
| 9. พจ.66-21 x ญี่ปุ่น #2 | 18. PROC No65-16 x พจ.65-3 | |

วิธีดำเนินการทดลอง

ปลูกต้นพันธุ์มันเทศเนื้อสีม่วงสำหรับใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ ขนาดแปลงกว้าง 1 เมตร ยาว 6 เมตรปลูกจำนวน 20 ต้นต่อแปลง ทำค้ำสำหรับมัดเถามันเทศ ทำการมัดเถามันเทศทุกสัปดาห์ เมื่อมันเทศเริ่มออกดอกดำเนินการผสมพันธุ์มันเทศตามคู่ผสมที่ต้องการ และเก็บเมล็ดพันธุ์หลังจากผสม 4-5 สัปดาห์ โดยฝักมันเทศจะเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีน้ำตาล ในหนึ่งฝักจะมีเมล็ด 1-4 เมล็ด (Jill *et al.*, 1998) ผสมพันธุ์มันเทศเนื้อสีม่วงจำนวน 22 คู่ผสม

วิธีการผสมพันธุ์มันเทศ

- การตอนดอกตัวผู้ (Emasculatation) คัดเลือกดอกตูมมันเทศที่พร้อมบานในวันถัดไป เปิดกลีบดอกโดยใช้ปากคีบปลายแหลม และทำการตัดหรือดึงอับเกสรตัวผู้ออกให้หมด นำป้ายพลาสติกที่บันทึกข้อมูลคู่ผสม และวันผสมผูกไว้กับก้านช่อดอก หลังจากนั้นหุ้มดอกด้วยถุงกระดาษ เพื่อป้องกันการผสมโดยแมลง

- นำละอองเกสรจากพันธุ์ที่ต้องการนำมาแตะที่ stigma ของดอกตัวเมียที่เตรียมไว้ในช่วงเช้าของวันรุ่งขึ้น หลังจากนั้นหุ้มดอกด้วยถุงกระดาษอีกครั้ง เพื่อป้องกันการผสมโดยแมลง และสามารถเก็บเมล็ดพันธุ์มันเทศหลังจากผสม 4-5 สัปดาห์

2.การเพาะกล้าและคัดเลือกพันธุ์

นำเมล็ดพันธุ์มันเทศที่ได้ไปเพาะเป็นต้นกล้าโดยใช้ขี้เถ้ากลบผสมดินและปุ๋ยอินทรีย์เป็นวัสดุเพาะ หลังจากนั้นคัดเลือกต้นกล้ามันเทศที่สมบูรณ์แข็งแรงเพาะเมล็ดมันเทศลูกผสม ดูแลรักษากล้ามันเทศแต่ละคู่ผสม ปลูกกล้ามันเทศลูกผสมในในถุงพลาสติกสีดำขนาด 6 x12 นิ้ว คัดเลือกมันเทศลูกผสมเนื้อสีม่วงเพื่อขยายพันธุ์และปลูก คัดเลือกพันธุ์ เก็บเกี่ยวผลผลิตมันเทศที่อายุ 110 วัน ทำการบันทึกข้อมูล ขนาดหัว จำนวนหัวต่อต้น น้ำหนักหัวต่อต้น สีผิว และสีเนื้อ คัดเลือกพันธุ์มันเทศที่มีเนื้อสีขาว น้ำหนักผลผลิตมากกว่า 0.5 กิโลกรัมต่อต้น หัวมีขนาดใหญ่ นำไปขยายปริมาณยอดพันธุ์โดยวิธีการชำหัว โดย นำหัวพันธุ์มันเทศที่คัดเลือกได้ไปชำในกระถางพลาสติกภายในโรงเรือนเพาะชำ หลังจากนั้นนำท่อนพันธุ์มันเทศที่ได้จากการชำหัวจำนวน 10 ยอดต่อพันธุ์ ปลูกลงแปลงคัดเลือกพันธุ์ ขนาดแปลงกว้าง 1 เมตร ยาว 3 เมตร ระยะปลูกระหว่างต้น 30 เซนติเมตร ระหว่างแถว 100 เซนติเมตร ดูแลรักษาต้นพันธุ์มันเทศในแปลงโดยให้น้ำสัปดาห์ละ 3 ครั้ง ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 8-24-24 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ แบ่งใส่ 2 ครั้ง เมื่ออายุ 1 และ 2 เดือน และสูตร 13-13-21 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่ออายุ 3 เดือน และพ่นสารกำจัดแมลงศัตรูพืชเมื่อพบการระบาด เก็บเกี่ยวผลผลิตมันเทศที่อายุ 110 วัน การบันทึกข้อมูล

1. จำนวนและน้ำหนักหัวต่อต้น
2. รูปทรง , ขนาดหัว, สีเปลือกและสีเนื้อของมันเทศลูกผสม
3. การระบาดของโรคและแมลงศัตรูพืช
- 4.) ปริมาณสาร anthocyanin

เวลาและสถานที่ เริ่มต้น 2556 สิ้นสุด กันยายน 2558 รวม 3 ปี
 สถานที่ทำการทดลอง ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ตำบลโรงช้าง
 อำเภอเมือง จังหวัดพิจิตร

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

จากการนำมันเทศพันธุ์ดีจากต่างประเทศ 5 พันธุ์ คือ พันธุ์ ญูปุ่น#1, ญูปุ่น#2, ญูปุ่น#3, PROC NO65-16 ผสมข้ามพันธุ์กับมันเทศลูกผสมของไทยที่ปรับปรุงพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร 4 พันธุ์ คือ พจ.65-3, พจ.66-21, พจ.189-257 และ พจ.290-9 มาผสมข้ามพันธุ์แบบ direct cross จำนวน 21 คู่ และการผสมแบบ poly cross หรือ open pollination) จำนวน 1 คู่ ผลการผสมพันธุ์ของมันเทศแต่ละคู่ผสม ให้ผลที่แตกต่างกัน ดังนี้

คู่ผสมที่ 1 พันธุ์ พจ.65-3 ผสมกับพันธุ์ พจ.66-21 ได้เมล็ดพันธุ์ที่สมบูรณ์ที่สามารถนำมาเพาะเมล็ดได้ และคัดเลือกได้ 62 โคลน/พันธุ์ คือ พจ. 1-1 ถึง พจ. 1-62

คู่ผสมที่ 2 พันธุ์ พจ.65-3 ผสมกับพันธุ์ ญูปุ่น#1 ผสมไม่ค่อยติดมีดอกร่วงหลังจากการผสมได้เมล็ดพันธุ์ที่สมบูรณ์ที่สามารถนำมาเพาะเมล็ดได้และคัดเลือกได้ 48 โคลน/พันธุ์ คือ พจ. 2-1 ถึง พจ. 2-48

คู่ผสมที่ 3 พันธุ์ พจ.65-3 ผสมกับพันธุ์ ญูปุ่น#2 ผสมไม่ค่อยติดมีดอกร่วงหลังจากการผสมได้เมล็ดพันธุ์ที่สมบูรณ์ที่สามารถนำมาเพาะเมล็ดได้และคัดเลือกได้ 21 โคลน/พันธุ์ คือ พจ. 3-3 ถึง พจ. 3-21

คู่ผสมที่ 4 พันธุ์ พจ.65-3 ผสมกับพันธุ์ ญูปุ่น#3 ผสมไม่ค่อยติดมีดอกร่วงหลังจากการผสมได้เมล็ดพันธุ์ที่สมบูรณ์ที่สามารถนำมาเพาะเมล็ดได้และคัดเลือกได้ 24 โคลน/พันธุ์ คือ พจ. 4-1 ถึง พจ. 4-24

คู่ผสมที่ 5 พันธุ์ พจ.65-3 ผสมกับพันธุ์ PROC NO 65-16 ผสมไม่ค่อยติดมีดอกร่วงหลังจากการผสมได้เมล็ดพันธุ์ที่สมบูรณ์ที่สามารถนำมาเพาะเมล็ดได้และคัดเลือกได้ 53 โคลน/พันธุ์ คือ พจ. 5-1 ถึง พจ. 5-53

คู่ผสมที่ 6 พันธุ์ พจ.65-3 ผสมกับพันธุ์ พจ.290-9 ผสมไม่ค่อยติดมีดอกร่วงหลังจากการผสมได้เมล็ดพันธุ์ที่สมบูรณ์ที่สามารถนำมาเพาะเมล็ดได้และคัดเลือกได้ 25 โคลน/พันธุ์ คือ พจ. 6-1 ถึง พจ. 6-25

คู่ผสมที่ 7 พันธุ์ พจ.66-21 ผสมกับพันธุ์ ญูปุ่น#1 ได้เมล็ดพันธุ์ที่สมบูรณ์ที่สามารถนำมาเพาะเมล็ดได้ และคัดเลือกได้ 51 โคลน/พันธุ์ คือ พจ. 7-1 ถึง พจ. 7-51

คู่ผสมที่ 8 พันธุ์ พจ.66-21 ผสมกับพันธุ์ พจ.290-9 ผสมไม่ค่อยติดมีดอกร่วงหลังจากการผสม ได้เมล็ดพันธุ์ที่สมบูรณ์ที่สามารถนำมาเพาะเมล็ดได้และคัดเลือกได้ 13 โคลน/พันธุ์ คือ พจ. 8-1 ถึง พจ. 8-13

คู่ผสมที่ 9 พันธุ์ พจ.66-21 ผสมกับพันธุ์ ญูปุ่น#2 ผสมไม่ค่อยติดมีดอกร่วงหลังจากการผสม ได้เมล็ดพันธุ์ที่สมบูรณ์ที่สามารถนำมาเพาะเมล็ดได้และคัดเลือกได้ 32 โคลน/พันธุ์ คือ พจ. 9-1 ถึง พจ. 9-32

คู่ผสมที่ 10 พันธุ์ พจ.66-21 ผสมกับพันธุ์ พจ.65-3 ได้เมล็ดพันธุ์ที่สมบูรณ์ที่สามารถนำมาเพาะเมล็ดได้ และคัดเลือกได้ 90 โคลน/พันธุ์ คือ พจ. 10-1 ถึง พจ. 10-90

คู่ผสมที่ 11 พันธุ์ พจ.66-21 ผสมกับพันธุ์ ญูปุ่น#3 ผสมไม่ค่อยติดมีดอกร่วงหลังจากการผสม ได้เมล็ดพันธุ์ที่สมบูรณ์ที่สามารถนำมาเพาะเมล็ดได้และไม่ผ่านการคัดเลือก พจ. 11

คู่ผสมที่ 12 พันธุ์ ญูปุ่น#1 ผสมกับพันธุ์ พจ.65-3 ผสมไม่ค่อยติดมีดอกร่วงหลังจากการผสม ได้เมล็ดพันธุ์ที่สมบูรณ์ที่สามารถนำมาเพาะเมล็ดได้และคัดเลือกได้ 11 โคลน/พันธุ์ คือ พจ. 12-1 ถึง พจ. 12-11

คู่ผสมที่ 13 พันธุ์ ญูปุ่น#2 ผสมกับพันธุ์ พจ.65-3 ผสมไม่ค่อยติดมีดอกร่วงหลังจากการผสม ได้เมล็ดพันธุ์ที่สมบูรณ์ที่สามารถนำมาเพาะเมล็ดได้และคัดเลือกได้ 27 โคลน/พันธุ์ คือ พจ. 13-1 ถึง พจ. 13-27

คู่ผสมที่ 14 พันธุ์ ญูปุ่น#2 ผสมกับพันธุ์ พจ.189-257 ผสมไม่ค่อยติดมีดอกร่วงหลังจากการผสม ได้เมล็ดพันธุ์ที่สมบูรณ์ที่สามารถนำมาเพาะเมล็ดได้และคัดเลือกได้ 1 โคลน/พันธุ์ คือ พจ.14-2

คู่ผสมที่ 15 พันธุ์ ญีปุ่น#2 ผสมกับพันธุ์ พจ.66-21 ผสมไม่ค่อยติดมีดอกร่วงหลังจากการผสม ได้เมล็ดพันธุ์ที่สมบูรณ์ที่สามารถนำมาเพาะเมล็ดได้และคัดเลือกได้ 23 โคลน/พันธุ์ คือ พจ. 15-1 ถึง พจ.15-23

คู่ผสมที่ 16 พันธุ์ ญีปุ่น#3 ผสมกับพันธุ์ พจ.65-3 ผสมไม่ค่อยติดมีดอกร่วงหลังจากการผสม ได้เมล็ดพันธุ์ที่สมบูรณ์ที่สามารถนำมาเพาะเมล็ดได้และคัดเลือกได้ 5 โคลน/พันธุ์ คือ พจ. 16-1 ถึง พจ. 16-5

คู่ผสมที่ 17 พันธุ์ ญีปุ่น#3 ผสมกับพันธุ์ พจ.189-257 ผสมไม่ค่อยติดมีดอกร่วงหลังจากการผสม ได้เมล็ดพันธุ์ที่สมบูรณ์ที่สามารถนำมาเพาะเมล็ดได้และคัดเลือกได้ 2 โคลน/พันธุ์ คือ พจ. 17-1 ถึง พจ. 17-2

คู่ผสมที่ 18 พันธุ์ PROC NO 65-16 ผสมกับพันธุ์ พจ.65-3 ผสมไม่ค่อยติดมีดอกร่วงหลังจากการผสม ได้เมล็ดพันธุ์ที่สมบูรณ์ที่สามารถนำมาเพาะเมล็ดได้และไม่ผ่านการคัดเลือก พจ. 18

คู่ผสมที่ 19 พันธุ์ PROC NO 65-16 ผสมกับพันธุ์ ญีปุ่น#3 ผสมไม่ค่อยติดมีดอกร่วงหลังจากการผสมได้เมล็ดพันธุ์ที่สมบูรณ์ที่สามารถนำมาเพาะเมล็ดได้และคัดเลือกได้ 1 โคลน/พันธุ์ คือ พจ. 9-2

คู่ผสมที่ 20 พันธุ์ พจ.189-257 ผสมกับพันธุ์ พจ.290-9 ผสมไม่ค่อยติดมีดอกร่วงหลังจากการผสม ได้เมล็ดพันธุ์ที่สมบูรณ์ที่สามารถนำมาเพาะเมล็ดได้และไม่ผ่านการคัดเลือก พจ. 20

คู่ผสมที่ 21 พันธุ์ พจ.189-257 ผสมกับพันธุ์ พจ.65-3 ผสมไม่ค่อยติดมีดอกร่วงหลังจากการผสม ได้เมล็ดพันธุ์ที่สมบูรณ์ที่สามารถนำมาเพาะเมล็ดได้และไม่ผ่านการคัดเลือก พจ. 21

คู่ผสมที่ 22 พันธุ์ พจ.189-257 ผสมเปิดตามธรรมชาติ (OP) ผสมไม่ค่อยติดมีดอกร่วงหลังจากการผสม ได้เมล็ดพันธุ์ที่สมบูรณ์ที่สามารถนำมาเพาะเมล็ดได้และคัดเลือกได้ 1 โคลน/พันธุ์ คือ พจ. 22-1

ตารางแสดงผลผลิตหัว ขนาดของหัว และสีของหัวของมันเทศ จากการการผสมและคัดเลือกพันธุ์มันเทศ เนื้อสีม่วงเพื่อให้ได้สารแอนโทไซยานินสูง ในปี พ.ศ. 2556-2558 ดำเนินการผสม 22 คู่ ได้พันธุ์มันเทศลูกผสมเนื้อสีม่วงเพื่อปลูกคัดเลือกพันธุ์ต่อไปจำนวน 11คู่ผสม จำนวน 24 สายต้น (* เป็นพันธุ์ที่คัดเลือกเพื่อปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ต่อ)

คู่ผสมที่ 1 (พจ.65-3x พจ.66-21 ให้ชื่อลูกผสมเป็น พจ.1) คัดเลือกเบื้องต้นได้ 29 โคลน

โคลน/พันธุ์	ผลผลิต	ขนาดของหัว		สีของหัว	
	(ตัน/ไร่)	กว้าง (ซม.)	ยาว (ซม.)	สีผิว	สีเนื้อ
1. พจ.1-1	2.13	4.5	15.5	ขาว	ขาว
2. พจ.1-2	2.35	5.5	16.5	แดง	ม่วงเข้ม*
3. พจ.1-4	1.24	4.5	14.2	แดง	ม่วง
4. พจ.1-6	.86	3.5	12.6	แดง	ม่วง
5. พจ.1-8	1.2	3.0	12.5	แดง	ม่วง
6. พจ.1-9	3.47	5.3	15.0	แดง	ม่วงเข้ม*
7. พจ.1-12	.62	3.8	15.3	ม่วง	ม่วงเข้ม
8. พจ.1-13	2.70	4.5	13.5	แดง	ม่วงเข้ม*
9. พจ.1-14	1.10	3.5	8.6	ม่วง	ม่วง
10. พจ.1-17	1.0	3.5	12.6	แดง	ม่วงอ่อน
11. พจ.1-20	2.63	4.2	14.5	แดง	ม่วงเข้ม*

12. พจ.1-21	1.3	2.5	12.3	แดง	ขาวม่วง
13. พจ.1-22	.90	3.0	14.0	แดง	เหลืองม่วง
14. พจ.1-23	1.0	3.5	13.5	แดง	เหลืองม่วง
15. พจ.1-29	3.63	5.5	14.5	แดง	ม่วง*
16. พจ.1-31	1.2	3.5	14.2	ม่วง	ม่วง
17. พจ.1-32	1.02	3.1	12.4	แดง	ขาวม่วง
18. พจ.1-35	1.2	3.0	6.5	แดง	เหลือง
19. พจ.1-41	1.06	3.1	11.5	ม่วง	เหลืองม่วง
20. พจ.1-43	.65	4.0	14.5	ม่วง	ม่วง
21. พจ.1-46	2.58	3.5	12.5	ม่วง	ม่วงเข้ม*
22. พจ.1-49	1.04	2.9	11.5	แดง	เหลืองม่วง
23. พจ.1-51	2.2	3.2	14.5	แดง	ม่วง*
24. พจ.1-52	2.40	4.1	15.5	แดง	ม่วง*
25. พจ.1-53	.48	5.0	14.2	ม่วง	ม่วงเข้ม
26. พจ.1-56	.89	2.3	11.5	แดง	ส้มม่วง
27. พจ.1-57	1.11	3.6	13.5	แดง	ม่วง
28. พจ.1-58	2.43	3.3	12.5	แดงม่วง	ม่วงเข้ม*
29. พจ.1-62	052	2.5	14.0	ม่วง	ม่วงเข้ม

คุณสมบัติที่ 2 (พจ.65-3 x ญี่ปุ่น #1 ให้ชื่อลูกผสมเป็น พจ.2) คัดเลือกเบื้องต้นได้ 9 โคลน

โคลน/พันธุ์	ผลผลิต (ตัน/ไร่)	ขนาดของหัว		สีของหัว	
		กว้าง (ซม.)	ยาว (ซม.)	สีผิว	สีเนื้อ
1. พจ.2-2	1.3	2.4	12.0	แดง	ม่วง
2. พจ.2-3	.87	3.0	12.0	แดง	ม่วง
3. พจ.2-5	1.45	3.2	12.5	แดง	ม่วงขาว
4. พจ.2-6	1.50	5.0	10.3	แดง	ม่วง
5. พจ.2-11	1.79	3.6	14.3	ม่วง	ม่วงเข้ม
6. พจ.2-20	1.32	4.3	12.3	แดง	ม่วง
7. พจ.2 -23	2.39	3.5	15.5	ม่วง	ม่วงเข้ม*
8. พจ.2-43	1.35	3.5	12.6	แดง	ม่วง
9. พจ.2-48	1.45	3.8	14.5	แดง	ม่วง

คู่ผสมที่ 3 (พจ.65-3 x ญี่ปุ่น #2 ให้ชื่อลูกผสมเป็น พจ.3) คัดเลือกเบื้องต้นได้ 8 โคลน

โคลน/พันธุ์	ผลผลิต (ตัน/ไร่)	ขนาดของหัว		สีของหัว	
		กว้าง (ซม.)	ยาว (ซม.)	สีผิว	สีเนื้อ
1. พจ.3-3	1.2	4.0	11.3	แดง	ม่วง
2. พจ.3-6	1.05	3.5	12.3	แดง	ม่วง
3. พจ.3-9	.89	3.0	10.3	แดง	ม่วง
4. พจ.3-10	2.45	3.5	13.5	แดง	ม่วง*
5. พจ.3-13	1.2	2.9	11.5	แดงอ่อน	เหลือง
6. พจ.3-15	1.1	3.0	12.0	แดง	ม่วง
7. พจ.3-17	1.51	2.5	10.8	แดง	ม่วง
8. พจ.3-21	1.12	3.5	10.5	ม่วง	ม่วง

คู่ผสมที่ 4 (พจ.65-3 x ญี่ปุ่น #3 ให้ชื่อลูกผสมเป็น พจ.4) คัดเลือกเบื้องต้นได้ 8 โคลน

โคลน/พันธุ์	ผลผลิต (ตัน/ไร่)	ขนาดของหัว		สีของหัว	
		กว้าง (ซม.)	ยาว (ซม.)	สีผิว	สีเนื้อ
1. พจ.4-1	1.2	4.0	13.5	แดง	ม่วง
2. พจ.4-2	1.5	3.5	14.2	แดง	ม่วง
3. พจ.4-4	1.05	4.0	12.0	แดง	ม่วง
4. พจ.4-5	.95	3.2	14.5	แดง	ม่วง
5. พจ.4-13	.68	2.5	12.5	แดง	ม่วง
6. พจ.4-18	.87	3.0	11.5	แดง	ม่วงขาว
7. พจ.4-19	.25	3.5	12.3	ม่วง	ม่วงเข้ม
8. พจ.4-24	1.0	3.0	15.0	แดง	ม่วง

คู่ผสมที่ 5 (พจ.65-3 x PROC NO 65-16 ให้ชื่อลูกผสมเป็น พจ.5) คัดเลือกเบื้องต้นได้ 9 โคลน

โคลน/พันธุ์	ผลผลิต (ตัน/ไร่)	ขนาดของหัว		สีของหัว	
		กว้าง (ซม.)	ยาว (ซม.)	สีผิว	สีเนื้อ
1. พจ.5-6	1.2	3.2	10.5	แดง	ม่วง
2. พจ.5-9	1.05	3.0	12.0	แดง	ม่วง
3. พจ.5-14	0.89	2.9	10.5	แดง	ม่วง
4. พจ.5-19	0.87	2.6	14.0	แดง	ม่วงขาว

5. พจ.5-21	0.56	3.0	12.4	แดง	ม่วงขาว
6. พจ.5-29	1.30	305	13.2	แดง	ม่วงขาว
7. พจ.5-42	0.85	5.0	12.5	แดง	ขาว
8. พจ.5-52	1.25	3.5	12.5	แดง	ม่วง
9. พจ.5-53	2.23	4.2	13.5	แดง	ม่วง*

กลุ่มสมที่ 6 (พจ.65-3 x พจ.290-9 ให้ชื่อลูกผสมเป็น พจ.6) คัดเลือกเบื้องต้นได้ 8 โคลน

โคลน/พันธุ์	ผลผลิต	ขนาดของหัว		สีของหัว	
	(ตัน/ไร่)	กว้าง (ซม.)	ยาว (ซม.)	สีผิว	สีเนื้อ
1. พจ.6-1	1.02	4.0	13.5	แดง	ขาวม่วง
2. พจ.6-3	0.95	3.5	12.5	แดง	ม่วง
3. พจ.6-7	0.85	3.5	11.5	แดง	ขาวม่วง
4. พจ.6-11	1.05	3.9	14.5	แดง	ขาวม่วง
5. พจ.6-12	0.60	3.0	12.5	แดง	ขาวม่วง
6. พจ.6-15	1.50	4.3	12.8	แดง	ม่วง
7. พจ.6-17	1.12	3.6	14.5	แดง	ม่วง
8. พจ.6-25	1.08	3.6	12.6	แดง	ม่วง

กลุ่มสมที่ 7 (พจ.66-21 x ญูปุ่น#1 ให้ชื่อลูกผสมเป็น พจ.7) คัดเลือกเบื้องต้นได้ 8 โคลน

โคลน/พันธุ์	ผลผลิต	ขนาดของหัว		สีของหัว	
	(ตัน/ไร่)	กว้าง (ซม.)	ยาว (ซม.)	สีผิว	สีเนื้อ
1. พจ.7-2	2.30	3.8	15.3	ม่วง	ม่วงเข้ม*
2. พจ.7-3	1.25	3.6	12.5	แดง	ม่วง
3. พจ.7-13	104	3.6	12.8	แดง	ม่วง
4. พจ.7-14	1.59	4.2	15.3	แดง	ม่วง
5. พจ.7-16	0.85	3.8	14.7	แดง	ขาวม่วง
6. พจ.7-22	1.27	5.0	14.3	แดง	ม่วง
7. พจ.7-23	1.18	3.4	14.5	แดง	ม่วง
8. พจ.7-51	1.25	3.8	12.5	แดง	ม่วง

คู่ผสมที่ 8 (พจ.66-21 x พจ.290-9 ให้ชื่อลูกผสมเป็น พจ.8) คัดเลือกเบื้องต้นได้ 8 โคลน

โคลน/พันธุ์	ผลผลิต	ขนาดของหัว		สีของหัว	
	(ตัน/ไร่)	กว้าง (ซม.)	ยาว (ซม.)	สีผิว	สีเนื้อ
1. พจ.8-1	1.25	4.0	12.5	แดงอ่อน	ม่วงขาว
2. พจ.8-2	1.32	3.2	12.6	แดง	ม่วงเหลือง
3. พจ.8-6	1.89	3.5	14.2	แดงชมพู	เหลืองอ่อนปนม่วง
4. พจ.8-7	1.15	3.5	14.5	แดง	ม่วงเหลือง
5. พจ.8-8	1.29	3.5	14.1	แดง	ม่วงเหลือง
5. พจ.8-9	1.35	3.6	14.9	แดง	ม่วง
6. พจ.8-10	0.95	3.5	13.7	แดง	ม่วงเหลือง
7. พจ.8-12	0.88	3.6	12.0	แดง	ม่วงเหลือง
8. พจ.8-13	0.94	3.7	15.5	แดง	ม่วงเหลือง

คู่ผสมที่ 9 (พจ.66-21 x ญี่ปุ่น#2 ให้ชื่อลูกผสมเป็น พจ.9) คัดเลือกเบื้องต้นได้ 8 โคลน

โคลน/พันธุ์	ผลผลิต	ขนาดของหัว		สีของหัว	
	(ตัน/ไร่)	กว้าง (ซม.)	ยาว (ซม.)	สีผิว	สีเนื้อ
1. พจ.9-3	1.65	3.7	11.8	ม่วง	ม่วงเข้ม
2. พจ.9-6	1.56	4.2	12.5	แดง	ม่วง
3. พจ.9-9	1.25	3.5	14.5	แดง	ม่วง
4. พจ.9-10	0.89	3.1	11.2	แดง	ม่วง
5. พจ.9-11	1.45	3.8	12.9	แดง	ม่วง
6. พจ.9-12	1.35	3.6	14.8	แดง	ม่วง
7. พจ.9-22	2.24	5.5	15.8	ม่วง	ม่วงเข้ม*
8. พจ.9-32	1.14	2.8	13.5	แดง	ม่วง

คู่ผสมที่ 10 (พจ.66-21 x พจ.65-3 ให้ชื่อลูกผสมเป็น พจ.10) คัดเลือกเบื้องต้นได้ 40 โคลน

โคลน/พันธุ์	ผลผลิต	ขนาดของหัว		สีของหัว	
	(ตัน/ไร่)	กว้าง (ซม.)	ยาว (ซม.)	สีผิว	สีเนื้อ
1. พจ.10-1	0.95	3.2	11.5	แดง	ม่วง
2. พจ.10-3	1.02	2.5	12.0	ม่วง	ม่วง
3. พจ.10-6	2.72	4.5	15.5	ม่วง	ม่วงเข้ม*

3. พจ.10-7	1.25	3.0	14.2	ชมพู	เหลือง
4. พจ.10-9	1.15	3.0	14.1	ม่วง	ม่วงเข้ม
5. พจ.10-10	1.19	3.2	12.3	แดง	ม่วง
6. พจ.10-15	0.30	3.0	10.5	แดง	ม่วง
7. พจ.10-16	0.56	2.5	14.1	แดง	ม่วง
8. พจ.10-17	1.31	2.8	9.5	แดง	ม่วง
9. พจ.10-22	1.14	2.6	12.0	แดง	ม่วง
10. พจ.10-24	0.95	1.5	10.0	แดง	ม่วง
11. พจ.10-26	0.65	1.9	10.2	ขาว	ขาว
12. พจ.10-31	0.87	3.0	8.0	แดง	ม่วง
13. พจ.10-32	0.72	2.5	9.8	แดง	ม่วง
14. พจ.10-33	1.02	2.5	10.2	แดง	ม่วง
15. พจ.10-34	1.58	3.5	14.6	แดง	ม่วง
16. พจ.10-35	2.54	3.0	13.5	แดง	ม่วง*
17. พจ.10-36	1.23	3.2	11.5	แดง	ม่วง
18. พจ.10-37	0.52	2.1	9.2	แดง	ครีม
19. พจ.10-42	0.45	2.4	10.4	แดง	ม่วง
20. พจ.10-43	1.15	4.2	12.0	ม่วง	ม่วงเข้ม
21. พจ.10-46	1.20	3.2	14.1	แดง	ม่วง
22. พจ.10-48	1.14	2.8	12.2	แดงอ่อน	เหลืองม่วง
23. พจ.10-49	1.27	2.7	11.5	แดง	ม่วง
24. พจ.10-51	2.21	4.5	16.5	แดง	ม่วงเข้ม*
25. พจ.10-52	1.57	2.5	12.3	แดง	ม่วง
26. พจ.10-55	0.95	2.4	12.1	แดง	ม่วง
27. พจ.10-56	1.05	2.8	11.7	แดง	ม่วง
28. พจ.10-58	0.91	4.0	13.5	ม่วง	ม่วงเข้ม
29. พจ.10-59	1.05	2.3	12.0	แดง	ม่วง
30. พจ.10-61	1.22	2.3	11.5	แดง	เหลืองม่วง
31. พจ.10-64	1.54	3.8	14.0	แดงอ่อน	เหลืองม่วง

32. พจ.10-65	0.27	3.0	14.1	แดง	ม่วงเข้ม
33. พจ.10-66	1.04	2.4	11.0	แดง	ม่วง
34. พจ.10-69	0.88	3.0	12.5	แดง	ขาวม่วง
35. พจ.10-73	0.96	2.8	11.2	แดงเข้ม	ม่วง
36. พจ.10-75	1.25	2.3	11.5	แดง	ม่วง
37. พจ.10-79	1.06	3.0	11.0	แดง	ขาวจุดม่วง
38. พจ.10-80	1.01	5.0	12.5	ม่วง	ม่วงเข้ม
39. พจ. 10-87	0.98	3.0	12.6	แดง	ม่วง
40. พจ.10-90	2.53	4.5	15.5	ม่วง	ม่วง*

คุณสมบัติที่ 11 (พจ.66-21 x กล้วย#3 ให้ชื่อลูกผสมเป็น พจ.11) ไม่ผ่านการคัดเลือก

คุณสมบัติที่ 12 (กล้วย#1 x พจ.65-3 ให้ชื่อลูกผสมเป็น พจ.12) คัดเลือกเบื้องต้นได้ 4 โคลน

โคลน/พันธุ์	ผลผลิต	ขนาดของหัว		สีของหัว	
	(ตัน/ไร่)	กว้าง (ซม.)	ยาว (ซม.)	สีผิว	สีเนื้อ
1. พจ.12-3	0.87	2.3	11.2	แดงอ่อน	ขาว
2. พจ.12-6	0.52	2.1	10.2	แดง	ม่วง
3. พจ. 12-7	0.33	2.1	8.5	แดง	ม่วงขาว
4. พจ.12-11	0.65	2.7	10.5	แดง	ม่วง

คุณสมบัติที่ 13 (กล้วย#2 x พจ.65-3 ให้ชื่อลูกผสมเป็น พจ.13) คัดเลือกเบื้องต้นได้ 11 โคลน

โคลน/พันธุ์	ผลผลิต	ขนาดของหัว		สีของหัว	
	(ตัน/ไร่)	กว้าง (ซม.)	ยาว (ซม.)	สีผิว	สีเนื้อ
1. พจ.13-2	1.52	3.1	12.5	แดง	ม่วง
2. พจ.13-3	2.42	3.5	13.1	แดง	ม่วงเข้ม*
3. พจ.13-4	2.82	4.0	12.5	แดง	ม่วง*
4. พจ.13-9	1.35	3.2	14.2	แดง	ม่วง
5. พจ.13-11	1.08	3.6	15.0	แดง	ม่วง
6. พจ.13-13	2.5	5.0	15.5	แดง	ม่วงเข้ม*
7. พจ.13-15	1.78	2.1	10.2	แดง	ม่วง

8. พจ.13-17	1.25	3.0	10.5	แดง	ม่วง
9. พจ.13-19	0.95	3.0	12.0	แดง	ม่วง
10. พจ.13-24	1.05	2.7	11.5	แดง	ม่วง
11. พจ.13-27	1.09	2.5	10.2	แดง	ม่วง

คุณสมบัติที่ 14 (ญี่ปุ่น#2 x พจ.189-257 ให้ชื่อลูกผสมเป็น พจ.14) คัดเลือกเบื้องต้นได้ 1 โคลน

โคลน/พันธุ์	ผลผลิต	ขนาดของหัว		สีของหัว	
	(ตัน/ไร่)	กว้าง (ซม.)	ยาว (ซม.)	สีผิว	สีเนื้อ
1. พจ.14-2	2.25	3.5	14.5	ม่วง	ม่วงเข้ม*

คุณสมบัติที่ 15 (ญี่ปุ่น#2 x พจ.66-21 ให้ชื่อลูกผสมเป็น พจ.15) คัดเลือกเบื้องต้นได้ 4 โคลน

โคลน/พันธุ์	ผลผลิต	ขนาดของหัว		สีของหัว	
	(ตัน/ไร่)	กว้าง (ซม.)	ยาว (ซม.)	สีผิว	สีเนื้อ
1. พจ.15-1	1.01	2.3	11.0	แดง	ม่วงอ่อน
2. พจ.15-20	0.52	2.1	10.2	แดง	ม่วง
3. พจ.15-22	0.38	2.0	8.5	แดง	ม่วง
4. พจ.15-23	0.68	2.4	12.0	แดง	ม่วง

คุณสมบัติที่ 16 (ญี่ปุ่น#3 x พจ.65-3 ให้ชื่อลูกผสมเป็น พจ.16) คัดเลือกเบื้องต้นได้ 4 โคลน

โคลน/พันธุ์	ผลผลิต	ขนาดของหัว		สีของหัว	
	(ตัน/ไร่)	กว้าง (ซม.)	ยาว (ซม.)	สีผิว	สีเนื้อ
1. พจ.16-1	1.22	2.5	12.3	แดง	ม่วง
2. พจ.16-2	0.89	2.5	12.5	แดง	ม่วง
3. พจ.16-3	0.65	2.1	12.0	แดง	ม่วง
4. พจ.16-5	0.78	2.5	14.0	แดง	ม่วง

คุณสมบัติที่ 17 (ญี่ปุ่น#3 x พจ.189-257 ให้ชื่อลูกผสมเป็น พจ.17) คัดเลือกเบื้องต้นได้ 2 โคลน

โคลน/พันธุ์	ผลผลิต	ขนาดของหัว		สีของหัว	
	(ตัน/ไร่)	กว้าง (ซม.)	ยาว (ซม.)	สีผิว	สีเนื้อ
1. พจ.17-1	2.35	3.5	17.2	แดงเข้ม	ม่วงแดง*
2. พจ.17-2	1.58	3.0	13.5	แดง	ม่วง

คู่ผสมที่ 18 (PROC NO 65-16 x พจ.65-3 ให้ชื่อลูกผสมเป็น พจ.18) ไม่ผ่านการคัดเลือก

คู่ผสมที่ 19 (PROC NO 65-16 x ญี่ปุ่น#3 ให้ชื่อลูกผสมเป็น พจ.19) คัดเลือกเบื้องต้นได้ 1 โคลน

โคลน/พันธุ์	ผลผลิต	ขนาดของหัว		สีของหัว	
	(ตัน/ไร่)	กว้าง (ซม.)	ยาว (ซม.)	สีผิว	สีเนื้อ
1. พจ.19-2	1.23	5.0	12.0	แดงอ่อน	ม่วงขาว

คู่ผสมที่ 20 (พจ.189-257xพจ.290-9 ให้ชื่อลูกผสมเป็น พจ.20) ไม่ผ่านการคัดเลือก

คู่ผสมที่ 21 (พจ.189-257xพจ.65-3 ให้ชื่อลูกผสมเป็น พจ.21) ไม่ผ่านการคัดเลือก

คู่ผสมที่ 22 (พจ.189-257 OP. ให้ชื่อลูกผสมเป็น พจ.22) คัดเลือกเบื้องต้นได้ 1 โคลน

โคลน/พันธุ์	ผลผลิต	ขนาดของหัว		สีของหัว	
	(ตัน/ไร่)	กว้าง (ซม.)	ยาว (ซม.)	สีผิว	สีเนื้อ
1. พจ.22-1	2.29	3.2	13.5	แดง	ม่วงเข้ม*

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการผสมพันธุ์มันเทศแบบผสมปิด จำนวน 22 คู่ และผสมพันธุ์แบบผสมเปิด จำนวน 21 คู่ ช่วงเดือน ธันวาคม 2556 มกราคม 2557 พบว่า มันเทศที่ผสมข้ามพันธุ์ด้วยมือโดยตรงหรือแบบผสมปิด ส่วนใหญ่จะผสมไม่ ค่อยติด มีดอกร่วงหลังจากการผสม ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเกสรตัวผู้หรือเกสรตัวเมียของมันเทศพันธุ์ใดพันธุ์หนึ่งอยู่ ในสภาพไม่เหมาะสม ไม่สามารถผสมข้ามพันธุ์จนเกิดการปฏิสนธิได้ ดอกจึงร่วง Jennifer, 1992 กล่าวว่า การเกิด เมล็ดของมันเทศในการผสมพันธุ์จะถูกจำกัดโดยพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม องค์ประกอบทางด้านพันธุกรรมที่ สำคัญ คือ ระยะเวลาและความเข้มข้นของ reproductive period การปฏิสนธิ การเข้ากันไม่ได้ การเป็นหมัน โครงสร้างของรังไข่ (2 carpels และ 2 locules) และธรรมชาติของ hexaploid ของพืชสกุลนี้ ($2n = 6x = 90$) เป็นองค์ประกอบที่สำคัญ และเนื่องจากมันเทศมีการออกดอกปีละครั้ง ในช่วงวันสั้น ในการผสมข้ามพันธุ์ ควรผสม แบบสลับพ่อและแม่ (reciprocal cross) กันจะดีกว่าการผสมเฉพาะทางใดทางหนึ่ง (ไม่สลับพ่อและแม่) ซึ่งถ้า คู่ผสมข้ามพันธุ์กันแล้วไม่ติดผลและเมล็ด จะเป็นการเสียโอกาส ได้เมล็ดพันธุ์มันเทศลูกผสมที่ดีในแต่ละปี และที่ สำคัญงานผสมพันธุ์เป็นงานละเอียดอ่อน ผู้จะผสมข้ามพันธุ์มันเทศหรือพืชอื่น ๆ ควรมีความรู้และความชำนาญใน การผสมพันธุ์พืช ใช้เครื่องมืออุปกรณ์ที่สะอาดและควรระมัดระวังเป็นพิเศษ ในช่วงการใช้ปากคีบปลายแหลมเปิด กลีบดอกแล้วคีบเอาอับเรณูหรือเกสรตัวผู้ออก (5 อับ) ซึ่งอาจไปกระทบกระเทือนต่อก้านหรือยอดเกสรตัวเมีย ทำให้การผสมข้ามพันธุ์ในวันต่อมา (ตอนเช้า 7.00-10.00 น.) ผสมไม่ติดได้

จากการคัดเลือกมันเทศลูกผสม คัดเลือกโคลนมันเทศที่ดีเด่น เพื่อนำไปปลูกเปรียบเทียบพันธุ์เบื้องต้น ต่อ 24 โคลน/พันธุ์ ดังนี้

1. พันธุ์ พจ.1-2 (พจ.65-3 x พจ.66-21) ผิวเปลือกสีม่วง เนื้อสีม่วงเข้ม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัว 4.5 เซนติเมตร ยาว 15.5 เซนติเมตร ผลผลิต 2.3 ตันต่อไร่

21. พันธุ์ พจ.13-13 (ญี่ปุ่น #2 x พจ.65-3) ผิวเปลือกสีแดง เนื้อสีม่วงเข้ม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัว 5.0 เซนติเมตร ยาว 15.5 เซนติเมตร ผลผลิต 2.50 ต้นต่อไร่
22. พันธุ์ พจ.14-2 (ญี่ปุ่น #2 x พจ.189-257) ผิวเปลือกสีม่วง เนื้อสีม่วงเข้ม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัว 3.5 เซนติเมตร ยาว 14.5 เซนติเมตร ผลผลิต 2.25 ต้นต่อไร่
23. พันธุ์ พจ.17-1 (ญี่ปุ่น#3 x พจ.189-257) ผิวเปลือกสีแดง เนื้อสีม่วงแดง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัว 3.5 เซนติเมตร ยาว 17.2 เซนติเมตร ผลผลิต 2.35 ต้นต่อไร่
24. พันธุ์ พจ.22-1 (พจ.189-257 OP) ผิวเปลือกสีแดง เนื้อสีม่วงเข้ม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัว 3. 2 เซนติเมตร ยาว 13.5 เซนติเมตร ผลผลิต 2.29 ต้นต่อไร่

ทดสอบพันธุ์มันเทศเนื้อสีส้มสายพันธุ์คัดในเขตพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง (ชุดที่1)

ณรงค์ แดงเปี่ยม	ปัญญา ธยามานนท์	ทวีป หลวงแก้ว
เสงี่ยม แจ่มจำรูญ	นรินทร์ พูลเพิ่ม	สุวรรณ ทิพย์เมืองพรหม
	สุรศักดิ์ วัฒนพันธุ์สอน	
	คำสำคัญ (Key words)	
	มันเทศ, การทดสอบพันธุ์	

บทคัดย่อ

การทดสอบมันเทศเนื้อสีส้มสายพันธุ์คัดเลือกในเขตภาคเหนือตอนล่าง ปี พ.ศ. 2556-2557 ดำเนินการในเขตไร่นาเกษตรกร 3 จังหวัด คือ พิจิตร พิษณุโลก และ สุโขทัย เกษตรกร 3 ราย รายละเอียด 1 ไร่ โดยใช้พันธุ์คัดคือ T101 และใช้พันธุ์ของเกษตรกรเป็นพันธุ์เปรียบเทียบกับ ปี พ.ศ. 2556 ผลผลิตเกษตรกรจังหวัดพิจิตร พันธุ์คัด T101 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 2,284.36 กิโลกรัมต่อไร่ พันธุ์เกษตรกรให้ผลผลิตเฉลี่ย 1, 762.18 กิโลกรัมต่อไร่ เกษตรกรจังหวัดพิษณุโลกพันธุ์คัด T101 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 2,329.3 กิโลกรัมต่อไร่ พันธุ์เกษตรกรให้ผลผลิตเฉลี่ย 1, 607.7 กิโลกรัมต่อไร่ เกษตรกรจังหวัดสุโขทัย พันธุ์คัด T101 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 3,040 กิโลกรัมต่อไร่ พันธุ์เกษตรกรให้ผลผลิตเฉลี่ย 3,109.4 กิโลกรัมต่อไร่ ปี พ.ศ. 2557 ผลผลิตเกษตรกรจังหวัดพิจิตร พันธุ์คัด T101 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 2,243.3 กิโลกรัมต่อไร่ พันธุ์เกษตรกรให้ผลผลิตเฉลี่ย 1, 667.31 กิโลกรัมต่อไร่ เกษตรกรจังหวัดพิษณุโลกพันธุ์คัด T101 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 2,363.3 กิโลกรัมต่อไร่ พันธุ์เกษตรกรให้ผลผลิตเฉลี่ย 1, 874.33 กิโลกรัมต่อไร่ เกษตรกรจังหวัดสุโขทัยพันธุ์คัด T101 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 3,009 กิโลกรัมต่อไร่ พันธุ์เกษตรกรให้ผลผลิตเฉลี่ย 3,100.1 กิโลกรัมต่อไร่ เฉลี่ยจากการปลูก ปี พ.ศ. 2556-2557 3 สถานที่ พันธุ์คัด T101 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 2,544.8 กิโลกรัมต่อไร่ พันธุ์เกษตรกรให้ผลผลิตเฉลี่ย 2,186.83 กิโลกรัมต่อไร่

Abstract

^{1/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

^{1/} Phichit Agricultural Research and Development Center, Muang, Phichit 66000

^{2/} สำนักผู้เชี่ยวชาญ

^{2/} Senior Expert Office, Chatuchak, Bangkok, 10900

stem circumference was among the 6.38-10.16 cm. In terms of the yield found that, all varieties not flowering.

บทนำ

มันเทศเป็นพืชอาหารที่มีความสำคัญเป็นอันดับ 7 ของโลก รองจากข้าวสาลี ข้าว ข้าวโพด มันฝรั่ง ข้าวบาร์เลย์ และมันสำปะหลัง (FAO, 2005) มันเทศ เป็นพืชที่อยู่ในวงศ์ Convolvulus มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Ipomoea batatas* (L) มีถิ่นกำเนิดในเขตร้อนแถบอเมริกากลาง หัวมันเป็นส่วนของรากแขนงที่สะสมอาหาร เช่นเดียวกับมันแกว มันเทศปลูกได้ทั้งประเทศในเขตร้อนและเขตอบอุ่นและสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้หลายพื้นที่ทั้งที่ราบลุ่มและที่ดอน และทนสภาพดินกรดที่มีค่า pH 6.8-5.0 ดังนั้นจึงเหมาะสำหรับปลูกได้ในดินร่วนปนทราย

ในปี พ.ศ. 2550 พื้นที่ปลูกมันเทศทั่วโลกมีประมาณ 50.64 ล้านไร่ มีผลผลิตมันเทศ 107.67 ล้านตัน แบ่งเป็นในทวีปเอเชีย 27.56 ล้านไร่ แอฟริกา 20.55 ล้านไร่ อเมริกา 1.77 ล้านไร่ โอเชียเนีย 0.71 ล้านไร่ และในยุโรป 0.04 ล้านไร่ (FAO, 2007) สาธารณรัฐประชาชนจีนเป็นประเทศที่มีพื้นที่ปลูกมันเทศมากที่สุดในโลก โดยในปี พ.ศ. 2550 ประเทศจีนมีพื้นที่ปลูกมันเทศประมาณ 22.85 ล้านไร่ มีผลผลิตมันเทศประมาณ 84.83 ล้านตัน (FAO, 2007) สำหรับประเทศไทยในปี พ.ศ. 2548 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกมันเทศทั้งหมดประมาณ 35,905 ไร่ ผลผลิตรวมประมาณ 8,394.85 ตัน แหล่งปลูกมันเทศที่สำคัญ ได้แก่ จังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย พิจิตร พิษณุโลก เพชรบูรณ์ กาฬสินธุ์ ขอนแก่น นครราชสีมา บุรีรัมย์ เลย สุรินทร์ อุตรดิตถ์ อุบลราชธานี พระนครศรีอยุธยา ตราด ระยอง สระแก้ว ราชบุรี นครปฐม สุพรรณบุรี เพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์ นครศรีธรรมราช สงขลา สุราษฎร์ธานี พัทลุง ปัตตานี

มันเทศจัดเป็นพืชที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูงชนิดหนึ่งเหมาะสำหรับการใช้เป็นอาหารของมนุษย์และสัตว์ สามารถบริโภคได้ทั้งส่วนหัว เถา ใบ และยอดอ่อน ส่วนหัวมีแป้งเป็นองค์ประกอบสำคัญ มันเทศน้ำหนัก 100 กรัม ให้พลังงาน 155 แคลอรี มีวิตามินเอ 8,910 หน่วยสากล วิตามินซี 24 มิลลิกรัม มีโปรตีน 2 กรัม คาร์โบไฮเดรต 36 มิลลิกรัม และแคลเซียม 44 กรัม ขณะที่ใบมันเทศมีโปรตีนสูงประมาณ 24 เปอร์เซ็นต์ (คิดจากน้ำหนักแห้ง) บางประเทศในแอฟริกา และเอเชียนิยมบริโภคใบและยอดอ่อนมันเทศเหมือนพืชผักทั่วไป ซึ่งความต้องการบริโภคมันเทศคุณภาพสูงของไทยมีเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในปี 2550 และ 2551 มีการนำเข้ามันเทศมากถึงปีละ 18.31 และ 41.69 ล้านบาทตามลำดับ (กรมศุลกากร 2552) มันเทศที่มีคุณภาพสูงเหล่านี้จะราคาสูงมากระหว่าง 80-900 บาทต่อกิโลกรัม ขึ้นกับคุณภาพและแหล่งผลิต แต่ส่วนใหญ่มีราคาประมาณ 100 บาทต่อกิโลกรัม มันเทศเหล่านี้เกือบทั้งหมดผลิตจากสายพันธุ์มันเทศของญี่ปุ่นซึ่งมีรสหวาน เนื้อละเอียด นอกจากนี้ประเทศไทยยังส่งออกมันเทศในปีดังกล่าวมีมูลค่า 5.11 และ 2.67 ล้านบาทตามลำดับ

กรมวิชาการเกษตรได้รวบรวมพันธุ์มันเทศจากแหล่งต่างๆ เช่น ญี่ปุ่น จีน เกาหลี อเมริกาและไทย ซึ่งมีทั้งมันเทศที่มีเนื้อสีเหลือง สีม่วง สีส้ม และสีขาว ตลอดจนปรับปรุงพันธุ์มันเทศระหว่างปี พ.ศ. 2552-2554 มันเทศเป็นพืชหัวที่มีคุณค่าทางโภชนาการ อุดมไปด้วยคาร์โบไฮเดรต เบต้าแคโรทีน วิตามินเอ บีคอมเพลกซ์ ซี อี ตลอดจนแร่ธาตุต่างๆ เช่น โปแตสเซียม แคลเซียม เหล็ก และสารต้านอนุมูลอิสระเช่น แอนโทไซยานิน ที่พบในมันเทศเนื้อม่วง ส่วนใบมันเทศอุดมไปด้วยโปรตีน (Lebot, 2010) จึงเป็นพืชอาหารที่สำคัญชนิดหนึ่งของโลก นอกจากการใช้ราก

บริโภคโดยตรงด้วยการต้ม นึ่ง หรือเผาแล้ว ยังใช้ในอุตสาหกรรมแป้ง เส้นก๋วยเตี๋ยว ขนม และแอลกอฮอล์ ราก และใบมันเทศยังถูกใช้เป็นวัตถุดิบของอาหารสัตว์

สารต่อต้านอนุมูลอิสระที่สำคัญซึ่งพบในมันเทศ ได้แก่ แอนโทไซยานินๆเป็นสารที่พบมากและสำคัญที่สุดกลุ่มหนึ่งของรงควัตถุที่ละลายน้ำ ซึ่งจะถูกเก็บสะสมในแวคิวโอลของพืชและมีความหลากหลายของสีตั้งแต่ส้มถึงแดง ม่วง และน้ำเงิน ในผักและผลไม้จะพบอยู่ในรูปของ glycosylate ซึ่งจะวิเคราะห์หาปริมาณและคุณภาพได้จาก spectrophotometric หรือ HPLC (Horbowicz *et al*, 2008) ขณะที่ แคโรทีนอยด์ เป็นกลุ่มรงควัตถุที่มีสีเหลือง ส้ม หรือแดง ในอาหาร เช่น เบต้า-แคโรทีน แอลฟา-แคโรทีน แกมมา-แคโรทีน ไลโคพีน ไลโคแซนทิน ไลโคพิล เป็นต้น (Rodriguez-Amaya, 2001)

ระเบียบวิธีการวิจัย

การทดสอบพันธุ์มันเทศเนื้อสี ส้มสายพันธุ์คัดในเขตพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง (2556-2557) ดำเนินการในพื้นที่แปลงเกษตรกรในพื้นที่จังหวัด พิจิตร พิษณุโลก และ สุโขทัย โดยคัดเลือกเกษตรกรเข้าร่วมโครงการจังหวัดละ 3 รายๆ ละ 1 ไร่ โดยนำพันธุ์มันเทศเนื้อสีม่วงจำนวน 1 พันธุ์ คือ T101 ปลูกเปรียบเทียบกับพันธุ์มันเทศของเกษตรกรในแต่ละพื้นที่

วิธีดำเนินการทดลอง

ยกร่องแปลงปลูกมันเทศและปลูกมันเทศพันธุ์ทดสอบ และพันธุ์ พื้นเมืองโดยใช้ระยะปลูกระหว่างต้น 30 เซนติเมตร ระหว่างแถว 100 เซนติเมตร ปลูกมันเทศโดยใช้ท่อนพันธุ์ยาว 30 เซนติเมตร ปลูกบนสันร่องก่อนปลูกนำไปแช่ในสารเคมีคาร์โบซัลแฟนอัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร นาน 5 นาที เพื่อป้องกันกำจัดด้วงงวงมันเทศที่จะติดมากับยอดพันธุ์ ทำการดูแลรักษาโดยการให้น้ำตามร่องเดือนละครั้ง ประมาณ 3 ครั้งต่อฤดูปลูก พันสารเคมีตามความเหมาะสม ใส่ปุ๋ยเคมีรองพื้นก่อนปลูกอัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ และแบ่งใส่อีกเดือนละครั้งจำนวน 2 ครั้ง อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ต่อครั้ง พร้อมกับตลบเถาทุกเดือน เมื่อมันเทศอายุได้ 4 เดือนจึงเก็บผลผลิต

เวลาและสถานที่ เริ่มต้น กันยายน 2556 สิ้นสุด ตุลาคม 2557

สถานที่ทำการทดลอง พื้นที่แปลงเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดพิจิตร พิษณุโลก และ สุโขทัย

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

แปลงเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดพิจิตร

จากการนำพันธุ์มันเทศเนื้อสีส้มสายพันธุ์คัด พจ.65-3 ปลูกเปรียบเทียบกับพันธุ์ต่อเผือกพื้นเมืองเกษตรกรในเขตภาคเหนือตอนล่างจังหวัดพิจิตร ปี พ.ศ. 2556-2557 2 ปี เขต อ.โพทะเล และ อ.บึงนาราง จ.พิจิตร 3 รายๆละ 1 ไร่

ปี พ.ศ. 2556

1. นางกัลยา สังข์แย้ม 89 ม.3 ต.ห้วยแก้ว อ.บึงนาราง จ.พิจิตร ปลูก 22 พ.ย.55 เก็บเกี่ยว 15 ก.พ.56 อายุเก็บเกี่ยว 85 วัน

2. นายน้อย มหิมา 23 ม.7 ต.ห้วยแก้ว อ.บึงนาราง จ.พิจิตร ปลูก 13 มี.ค.56 เก็บเกี่ยว 13 มิ.ย.56 อายุเก็บเกี่ยว 90 วัน

3. นางแฉล้ม กลิ่นหอม 76 ม.3 ต.ห้วยแก้ว อ.บึงนาราง จ.พิจิตร ปลูก 19 มิ.ย.56 เก็บเกี่ยว 24 ก.ย.56 อายุเก็บเกี่ยว 97 วัน

ผลการทดลอง ปี พ.ศ. 2556 พันธุ์มันเทศพันธุ์คัด T101 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 2,84.36 กิโลกรัมต่อไร่ เป็นหัวขนาดใหญ่ 55.45 % หัวขนาดกลาง 36.53 % หัวขนาดเล็ก 8.02 % พันธุ์เกษตรกรให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,762.18 กิโลกรัมต่อไร่ เป็นหัวขนาดใหญ่ 52.77 % หัวขนาดกลาง 34.04 % หัวขนาดเล็ก 13.19 % (ตารางที่ 1)

ปี พ.ศ. 2557

1. นายประเทือง ล้อมวง 74 ม.4 ต.ห้วยแก้ว อ.บึงนาราง จ.พิจิตร ปลูก 25พ.ย.56 เก็บเกี่ยว 21ก.พ. 57 อายุเก็บเกี่ยว 88 วัน

2. นางนงเล็ก ชมพู 298 ม.3 ต.ห้วยแก้ว อ.บึงนาราง จ.พิจิตร ปลูก 1 ธ.ค. 56 เก็บเกี่ยว 14 มี.ค.57 อายุเก็บเกี่ยว 104 วัน

3. นายปภังกร ทองเหลือง 327 ม.4 ต.ห้วยแก้ว อ.บึงนาราง จ.พิจิตร ปลูก 13 มิ.ย.57 เก็บเกี่ยว 13 ต.ค. 57 อายุเก็บเกี่ยว 112 วัน

ผลการทดลอง ปี พ.ศ. 2557 พันธุ์มันเทศพันธุ์คัด T101 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 2,243.32 กิโลกรัมต่อไร่ เป็นหัวขนาดใหญ่ 49.84 % หัวขนาดกลาง 38.21 % หัวขนาดเล็ก 11.94 % พันธุ์เกษตรกรให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,667.31 กิโลกรัมต่อไร่ เป็นหัวขนาดใหญ่ 37.62 % หัวขนาดกลาง 43.62 % หัวขนาดเล็ก 18.76 % (ตารางที่ 1)

แปลงเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดพิษณุโลก

จากการนำพันธุ์มันเทศเนื้อสีส้มสายพันธุ์คัด T101 ปลูกเปรียบเทียบกับพันธุ์พื้นเมืองเกษตรกรในเขตภาคเหนือตอนล่างจังหวัดพิษณุโลก ปี พ.ศ. 2556-2557 2 ปี 3 รายๆละ 1 ไร่

1.นางวรรณดี พลพอน บ้านเลขที่ 9/84 หมู่ 1 ตำบลป่าแดง อำเภอชาติตระการ จังหวัดพิษณุโลก

2.นายมนัส ทองชุ่ม บ้านเลขที่ 1 หมู่ 1 ตำบลบ่อภาค อำเภอชาติตระการ จังหวัดพิษณุโลก

3.นางกองถิ่น จันทอง บ้านเลขที่ 22/2 หมู่ 1 ตำบลป่าแดง อำเภอชาติตระการ จังหวัดพิษณุโลก

ผลการทดลอง ปี พ.ศ. 2556 พันธุ์มันเทศพันธุ์คัด T101 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 2,329.3 กิโลกรัมต่อไร่ เป็นหัวขนาดใหญ่ 42.19 % หัวขนาดกลาง 34.33 % หัวขนาดเล็ก 23.48 % พันธุ์เกษตรกรให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,607.7 กิโลกรัมต่อไร่ เป็นหัวขนาดใหญ่ 46.32 % หัวขนาดกลาง 31.66 % หัวขนาดเล็ก 22.06 % (ตารางที่ 2)

ผลการทดลอง ปี พ.ศ. 2557 พันธุ์มันเทศพันธุ์คัด T101 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 2,363.3 กิโลกรัมต่อไร่ เป็นหัวขนาดใหญ่ 42.02 % หัวขนาดกลาง 34.91 % หัวขนาดเล็ก 23.07 % พันธุ์เกษตรกรให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,874.33 กิโลกรัมต่อไร่ เป็นหัวขนาดใหญ่ 42.68 % หัวขนาดกลาง 38.38 % หัวขนาดเล็ก 19.84 % (ตารางที่ 2)

แปลงเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดสุโขทัย

จากการนำพันธุ์มันเทศเนื้อสีส้มสายพันธุ์คัด T101 ปลูกเปรียบเทียบกับพันธุ์พื้นเมืองเกษตรกรในเขตภาคเหนือตอนล่างจังหวัดสุโขทัย ปี พ.ศ. 2556-2557 2 ปี 3 รายๆละ 1 ไร่

ผลการดำเนินงานจังหวัดสุโขทัย ดำเนินการในพื้นที่ ตำบลเมืองเก่า อำเภอเมือง เกษตรกรร่วมจัดทำแปลง 3 ราย ดังนี้

1. นายหมอก กกขุนทด เลขที่ 29/1 หมู่ 8 ต.เมืองเก่า อ.เมือง จ.สุโขทัย

2. นางชะลอ อ้นคง เลขที่ 29 หมู่ 8 ต.เมืองเก่า อ.เมือง จ.สุโขทัย

3. นายจำลอง เต็มทิพย์ เลขที่ 7/13 หมู่ 8 ต.เมืองเก่า จ.สุโขทัย

ปลูกมันเทศพันธุ์เนื้อสีส้มจาก ศวพ.พิจิตร คือ T101 เปรียบเทียบกับพันธุ์เกษตรกร ดูแลรักษาตามวิธีเกษตรกร

ผลการทดลอง ปี พ.ศ. 2556 พันธุ์มันเทศพันธุ์คัด T101 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 3,040 กิโลกรัมต่อไร่ เป็นหัวขนาดใหญ่ 36.27 % หัวขนาดกลาง 39.73 % หัวขนาดเล็ก 24.0 % พันธุ์เกษตรกรให้ผลผลิตเฉลี่ย 3,109.4 กิโลกรัมต่อไร่ เป็นหัวขนาดใหญ่ 36.71 % หัวขนาดกลาง 39.56 % หัวขนาดเล็ก 23.73 % (ตารางที่ 3)

ผลการทดลอง ปี พ.ศ. 2557 พันธุ์มันเทศพันธุ์คัด T101 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 2,538.54 กิโลกรัมต่อไร่ เป็นหัวขนาดใหญ่ 40.35 % หัวขนาดกลาง 36.84 % หัวขนาดเล็ก 22.80 % พันธุ์เกษตรกรให้ผลผลิตเฉลี่ย 2,213.91 กิโลกรัมต่อไร่ เป็นหัวขนาดใหญ่ 36.4 % หัวขนาดกลาง 39.22 % หัวขนาดเล็ก 24.71 % (ตารางที่ 3)

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการทดสอบพันธุ์มันเทศเนื้อสีส้มสายพันธุ์คัดทั้ง 3 แห่ง คือ ไร่เกษตรกรจังหวัดพิจิตร พืชญโลก และ สุโขทัย พบว่า มันเทศพันธุ์คัด T101 ผลผลิตเฉลี่ย ปี พ.ศ. 2556-2557 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 2,544.88 กิโลกรัมต่อไร่ เป็นหัวขนาดใหญ่ 42.5 % หัวขนาดกลาง 36.85 % หัวขนาดเล็ก 20.65 % พันธุ์เกษตรกร ให้ผลผลิตเฉลี่ย 2,186.83 กิโลกรัมต่อไร่ เป็นหัวขนาดใหญ่ 40.83 % หัวขนาดกลาง 37.14 % หัวขนาดเล็ก 21.18 % พันธุ์คัดเลือกให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์เกษตรกร 358.05 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 1 ผลผลิตมันเทศทดสอบพันธุ์เนื้อสีส้มไร่เกษตรกร จ.พิจิตร ปี 2556-2557

พันธุ์	แปลง	ปี 2556			กก./ไร่ รวม	ปี 2557			กก./ไร่ รวม	เฉลี่ย กก./ไร่ ปี 2556-2557
		%ใหญ่	%กลาง	%เล็ก		%ใหญ่	%กลาง	%เล็ก		
T101	1	53.83	38.29	7.88	2,959.9	45.79	43.67	10.54	2,213.3	2,586.6
	2	53.86	36.63	9.51	1,893.32	33.61	51.75	14.64	3,233.3	2,563.31
	3	58.67	34.66	6.67	1,999.9	70.13	19.22	10.65	1,283.35	1,641.62
	เฉลี่ย	55.45	36.53	8.02	2,284.36	49.84	38.21	11.94	2,243.32	2,263.84
เกษตรกร	1	52.72	33.23	14.05	2,086.6	54.68	35.96	9.36	1,353.4	1,720
	2	44.93	39.39	15.60	1,573.25	30.43	49.46	20.11	2,519.25	2,046.25
	3	60.65	29.51	9.84	1,626.7	27.75	45.45	26.80	1,129.25	1,377.97
	เฉลี่ย	52.77	34.04	13.19	1,762.18	37.62	43.62	18.76	1,667.31	1,714.74

ตารางที่ 2 ผลผลิตมันเทศทดสอบพันธุ์เนื้อสีส้มไร่เกษตรกร จ.พิจญโลก ปี 2556-2557

พันธุ์	แปลง	ปี 2556			กก./ไร่ รวม	ปี 2557			กก./ไร่ รวม	เฉลี่ย กก./ไร่ ปี 2556-2557
		%ใหญ่	%กลาง	%เล็ก		%ใหญ่	%กลาง	%เล็ก		
T101	1	43.71	33.11	23.18	2,416	45.54	32.17	22.29	2,319	2,367.5
	2	40.45	35.95	23.60	2,373	39.36	37.25	23.39	2,505	2,439
	3	42.43	33.92	23.65	2,199	41.18	35.30	23.52	2,266	2,232.5
	เฉลี่ย	42.19	34.33	23.48	2,329.3	42.02	34.91	23.07	2,363.3	2,346.33
เกษตรกร	1	44.64	33.91	21.45	1,492	43.07	38.45	18.46	1,732	1,612
	2	45.91	32.8	21.29	1,625	43.85	38.36	17.79	1,945	1,785
	3	48.42	28.13	23.45	1,706	41.11	38.34	20.55	1,946	1,826
	เฉลี่ย	46.32	31.61	22.06	1,607.7	42.68	38.38	18.94	1,874.33	1,741.01

ตารางที่ 3 ผลผลิตมันเทศทดสอบพันธุ์เนื้อสีส้มไร่เกษตรกร จ.สุโขทัย ปี 2556-2557

พันธุ์	แปลง	ปี 2556			กก./ไร่ รวม	ปี 2557			กก./ไร่ รวม	เฉลี่ย กก./ไร่ ปี 2556-2557
		%ใหญ่	%กลาง	%เล็ก		%ใหญ่	%กลาง	%เล็ก		
T101	1	29.81	45.62	24.59	3,048	18.72	43.23	38.05	2,563.33	2,805.66
	2	38.5	37.93	23.57	2,960	23.27	38.01	38.72	3,002.35	2,981.12
	3	40.51	35.66	23.83	3,112	45.61	30.97	23.42	3,461.32	3,286.66
	เฉลี่ย	36.27	39.73	24.0	3,040	29.2	37.40	33.40	3,009	3,024.5
เกษตรกร	1	25.80	42.41	31.79	3,207.5	30.86	32.52	36.62	3,145.66	3,176.58
	2	39.75	40.38	19.87	2,980.6	26.62	33.11	40.27	3,125.32	3,052.96
	3	44.6	35.88	19.52	3,140	29.23	41.37	29.40	3,029.32	3,084.66
	เฉลี่ย	36.71	39.56	23.73	3,109.4	28.90	35.67	35.43	3,100.1	3,104.73

ตารางที่ 4 สรุปผลผลิตมันเทศทดสอบพันธุ์เนื้อสีส้มไร่เกษตรกรทั้ง 3 แห่ง ปี 2556-2557

พันธุ์	แปลง	ปี 2556			กก./ไร่ รวม	ปี 2557			กก./ไร่ รวม	เฉลี่ย กก./ไร่ ปี 2556-2557
		%ใหญ่	%กลาง	%เล็ก		%ใหญ่	%กลาง	%เล็ก		
T101	พิจิตร	55.45	36.53	8.02	2,284.36	49.84	38.21	11.94	2,243.32	2,263.84
	พิษณุโลก	42.19	34.33	23.48	2,329.3	42.02	34.91	23.07	2,363.3	2,346.33
	สุโขทัย	36.27	39.73	24.0	3,040	29.2	37.40	33.40	3,009	3,024.5
	เฉลี่ย	44.64	36.86	18.5	2,551.22	40.35	36.84	22.80	2,538.54	2,544.88
เกษตรกร	พิจิตร	52.77	34.04	13.19	1,762.18	37.62	43.62	18.76	1,667.31	1,714.74
	พิษณุโลก	46.32	31.61	22.06	1,607.7	42.68	38.38	19.94	1,874.33	1,741.01
	สุโขทัย	36.71	39.56	23.73	3,109.4	28.90	35.67	35.43	3,100.1	3,104.73
	เฉลี่ย	45.27	35.07	19.66	2,159.76	36.4	39.22	24.71	2,213.91	2,186.83

การเปรียบเทียบพันธุ์มันเทศลูกผสมเนื้อสีส้ม (ชุดที่ 2)
Yield trial of Orange-fleshed Sweet Potato Hybrid (2nd series)

อำนวยการ อรรถจักร์ รอง สวส. สุภาวดี สมภาค

ดร. ณี สมณะ

ทิพย์ ตรี ณี สิทธิ นาม

คำสำคัญ (Key words)

มันเทศ, การเปรียบเทียบพันธุ์

บทคัดย่อ

การปลูกเปรียบเทียบพันธุ์มันเทศเนื้อสีส้ม 10 พันธุ์ ดำเนินการ 3 สถานที่ ได้แก่ พิจิตร กาญจนบุรี และศรีสะเกษ ระหว่างปี 2556-2557 จำนวน 3 ฤดูปลูก วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ พบว่า CNO 0103 เป็นมันเทศเนื้อสีส้มเพียงพันธุ์เดียวที่ตรวจไม่พบการติดเชื้อ Geminivirus และ CMV และสามารถให้ผลผลิตได้ดีเมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์ พิจิตร 101 ในเกือบทุกฤดูและสถานที่ปลูก โดยมีผลผลิต รวมเมื่อปลูกที่พิจิตร (ให้ผลผลิตได้เพียง 2 ฤดู) กาญจนบุรี และศรีสะเกษระหว่าง 1,925.43- 2,031.65 1,890.12-4,537.3 และ 229.55- 754.47 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ มีผลผลิตตลาดระหว่าง 986.72-1,490.86 1,344.40- 2,237.53 และ 172.78- 522.37 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ มันเทศเนื้อ ส้มที่ปลูกทดสอบส่วนใหญ่ติดเชื้อ CMV หรือให้ผลผลิตต่ำ นอกจากนี้ยังแสดงอาการคล้ายติดไวรัสในบางฤดูกาลและ/หรือสถานที่ซึ่งอาจติดเชื้อไวรัสชนิดอื่นๆได้เช่นกัน จึงไม่ควรขยายพันธุ์และเผยแพร่มันเทศเนื้อสีส้มที่ปลูกทดสอบไปสู่เกษตรกร แนวโน้มปัญหาไวรัสในมันเทศยัง ส่งผลต่อการปลูกมันเทศของไทยในอนาคต จึงต้องปรับปรุงพันธุ์ให้ต้านทานต่อไวรัสและการป้องกันการติดเชื้อไวรัสไปกับท่อนพันธุ์ /การขยายพันธุ์

Abstract

^{1/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

^{1/} Phichit Agricultural Research and Development Center, Muang, Phichit 66000

^{2/} สำนักผู้เชี่ยวชาญ

^{2/} Senior Expert Office, Chatuchak, Bangkok, 10900

stem circumference was among the 6.38-10.16 cm. In terms of the yield found that, all varieties not flowering.

บทนำ

การขาดวิตามินเอเป็นปัญหารุนแรงในประเทศยากจนหลายประเทศ โดยเฉพาะในทวีปแอฟริกา ในปีหนึ่งๆองค์การอนามัยโลกประเมินว่าจะมีเด็กเสียชีวิตจากการขาดวิตามินเอราว 250,000 คน ทั่วโลก จึงมีการรณรงค์ให้มีการบริโภคมันเทศเนื้อส้มเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว Baragona และ ทรงพจน์ สุภาพล (2554) หัวมันเทศที่มีสีส้มจะอุดมไปด้วยเบต้าแคโรทีน (beta-carotene) ซึ่งเป็นสารที่ร่างกายนำไปสร้าง วิตามินเอ ช่วยบำรุงสายตา เสริมสร้างระบบภูมิคุ้มกันให้ร่างกาย และ ลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคต่างๆ และยังเป็นที่ปลูกเลี้ยงง่าย ให้ผลผลิตสูงต่อพื้นที่

การบริโภคมันเทศในประเทศไทย นิยมนำหัวสดมาทำให้สุกโดยการต้ม หรือนึ่ง หรืออบ ซึ่งในตลาดส่วนใหญ่จะเป็นมันเทศเนื้อเหลือง ที่มีรสหวาน เนื้อเหนียวนุ่ม โดยเฉพาะมันเทศญี่ปุ่นหรือมันเทศคุณภาพสูงที่มีการนำเข้ามาจากเวียดนามและญี่ปุ่นถึงปีละ 22.78 และ 38.82 ล้านบาทตามลำดับ มีราคาเฉลี่ยประมาณ 35-37 และ 280-400 บาทต่อกิโลกรัม โดยแต่ละปีมีการนำเข้ามันเทศรวม มากกว่า 250 ล้านบาท (กรมศุลกากร 2557) นอกจากนี้ยังมีการนำเข้ามันเทศเนื้อม่วงและเนื้อส้มมาจำหน่าย มันเทศเนื้อม่วงมีการนำเข้าจากเกาหลี เวียดนาม และญี่ปุ่น ส่วนมันเทศเนื้อส้มมีการนำเข้ามาจากอเมริกา ราคาจำหน่ายปลีกค่อนข้างสูงด้วยเช่นกัน

เนื่องจากมันเทศเนื้อส้มจะมีคุณภาพของเนื้อ รสชาติ และความหวานน้อยกว่ามันเทศเนื้อเหลือง ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ซึ่งมีการรวบรวมพันธุ์มันเทศเนื้อเหลือง เนื้อม่วง และเนื้อส้มจากแหล่งต่างๆทั้งจากญี่ปุ่น จีน เกาหลี ออสเตรเลีย และอเมริกา ตลอดจนพันธุ์พื้นเมืองของไทย ดำเนินการปรับปรุงพันธุ์มันเทศจนได้มันเทศเนื้อส้มที่มีคุณภาพดี รวมทั้งมีพันธุ์มันเทศเนื้อส้มที่นำเข้ามาปลูกทดสอบเบื้องต้นและให้ผลผลิตดี จึงจำเป็นต้องปลูกเปรียบเทียบพันธุ์มันเทศเนื้อส้มเหล่านี้ในแหล่งต่างๆ เพื่อทราบถึงการให้ผลผลิตและคุณภาพของพันธุ์ที่คัดเลือกต่อไป

ระเบียบวิธีการวิจัย

อุปกรณ์

1. พันธุ์มันเทศลูกผสมเนื้อส้มและมันเทศเนื้อส้มที่รวบรวมจากต่างประเทศ พันธุ์ ได้แก่ JPO 0401, CNO 0103, QDO 0501, CTO 0103, PCO 201, PCO 202, PCO 203, PCO 205 และ USO 0102

พันธุ์เปรียบเทียบ ได้แก่ พิจิตร 101

2. วัสดุทางการเกษตร เช่น ปุ๋ย สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช เป็นต้น

3. อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ ได้แก่ เครื่องวัดความหวานແພกกล้องส่อง (Brix Refractometer)

วิธีการ

1. วางแผนการทดลองแบบ RCB มีจำนวน 3 ซ้ำ ปลูกทดสอบทั้งหมด 3 ครั้ง ครั้งที่ 1 ในฤดูฝน พฤษภาคม-กันยายน 2556 ครั้งที่ 2 ใน ฤดูแล้ง มกราคม-พฤษภาคม 2557 และครั้งที่ 3 ใน ฤดูฝน มิถุนายน-ตุลาคม 2557

2. เตรียมแปลงย่อยขนาด 4.00 x 6.00 ตารางเมตร โดยยกร่องปลูกเป็นแถวยาว 4 แถว แต่ละแถวห่างกัน 1 เมตร ภายในแถวเตรียมหลุมปลูกระยะห่างระหว่างหลุม 0.30 เมตร ดังนั้นในแต่ละแถวจะมีจำนวนหลุมปลูก 20 หลุม ร่องกันหลุมด้วยปุ๋ยคอกอัตรา 2,000 กิโลกรัม/ไร่ (375 กรัมต่อหลุม)

3. เตรียมยอดมันเทศสำหรับปลูก ตัดยอดมันเทศยาวประมาณ 30 เซนติเมตร จำนวนพันธุ์ละ 80 ยอด ต่อแปลงย่อย แซ่ยอดมันเทศด้วยสารฟิโพรนิล อัตรา 30 มิลลิกรัม/น้ำ 20 ลิตร นาน 5 นาที เพื่อป้องกันกำจัดด้วงงวงมันเทศ จากนั้นบ่มยอดมันเทศในที่ร่มให้เกิดราก 1-2 วัน แล้วจึงนำออกปลูกจำนวน 1 ยอดต่อหลุม

4. การดูแลรักษา ให้น้ำอย่างสม่ำเสมอด้วยสายยางรดน้ำหรือสปริงเกอร์ในระยะ 1 เดือนแรก เมื่อต้นเจริญเติบโตเต็มแปลง งดให้น้ำจนต้นมันเทศแสดงอาการเหี่ยวจากนั้นให้น้ำเพียงเล็กน้อยสลับกันนาน 2 สัปดาห์ (ประมาณสัปดาห์ที่ 4 และ 5 หลังปลูก) จากนั้นให้น้ำตามปกติ ตลบเถา มันเทศพร้อมให้ปุ๋ยสูตร 8-24-24 อัตรา 25 กิโลกรัม/ไร่ (4.69 กรัมต่อหลุม) เดือนละครั้ง เมื่ออายุประมาณ 30 60 และ 90 วัน ดูแลรักษา และป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามความเหมาะสม

การบันทึกข้อมูล

1. การเจริญเติบโต ได้แก่ ความยาวเถาเมื่ออายุ 60 และ 90 วันหลังปลูก
2. ผลผลิต ได้แก่ จำนวนและน้ำหนักผลผลิตทั้งหมด ผลผลิตที่ถูกแมลงทำลาย ผลผลิตตามขนาด ได้แก่ ขนาดใหญ่ (L) เส้นผ่าศูนย์กลางหัว > 5 เซนติเมตร ขนาดกลาง (M) เส้นผ่าศูนย์กลาง 2-5 เซนติเมตร และขนาดเล็ก (S) เส้นผ่าศูนย์กลาง < 2 เซนติเมตร โดยเก็บเกี่ยวเฉพาะแถวกลาง 2 แถว โดยเว้นแถวริม ต้นด้านหัวและท้ายของแปลง จำนวนต้นเก็บเกี่ยวทั้งหมด 36 ต้นต่อแปลงย่อย (พื้นที่เก็บเกี่ยว 10.8 ตารางเมตร) เมื่ออายุ 120 วันหลังปลูก

3. ลักษณะคุณภาพของผลผลิต ได้แก่ ความหวานด้วยเครื่องวัดความหวานแบบกลิ้ง

เวลาและสถานที่

เวลา ก.ย. 2555 – ต.ค. 2557

สถานที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตรและกาญจนบุรี

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ผลการทดลองและวิจารณ์

การทดสอบในฤดูฝน พฤษภาคม-กันยายน 2556

ผลผลิตรวมและผลผลิตตลาด

ผลผลิตรวม พบว่า มันเทศเนื้อส้มที่ปลูกทดสอบให้ผลผลิตแต่ละสถานที่แตกต่างกัน การปลูกทดสอบที่พิจิตรและกาญจนบุรีให้ผลผลิตได้ทุกพันธุ์ แต่การปลูกที่ศรีสะเกษให้ผลผลิตได้เพียงบางพันธุ์และบางซ้ำ การปลูกที่พิจิตร พบว่า PCO 203 ให้ผลผลิตรวมสูงที่สุด 2,976.25 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างจาก USO 0102 และ CNO 0103 ซึ่งให้ผลผลิต 2,298.37 และ 2,031.65 กิโลกรัมต่อไร่ แต่แตกต่างจาก พิจิตร 101 ซึ่งให้ผลผลิต 1,333.68 กิโลกรัมต่อไร่ ขณะที่ USO 0102 และ PCO 203 ให้จำนวนหัวมันเทศมากที่สุดและรองลงมาเท่ากับ 21.53 และ 21.04 พันหัวต่อไร่ตามลำดับ ไม่แตกต่างจาก CNO 0103 ซึ่งให้ผลผลิต 18.57 พันหัวต่อไร่ แต่แตกต่างจาก พิจิตร 101 ที่ให้จำนวนหัว 12.30 พันหัวต่อไร่ (ตารางที่ 1)

การปลูกที่กาญจนบุรี พบว่า PCO 202, พิจิตร 101 และ USO 0102 ให้ผลผลิตสูงที่สุดและรองลงมาเท่ากับ 3,327.85 3,074.07 และ 2,317.93 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับซึ่งไม่แตกต่างกัน ส่วน QDO 0501, CNO 0103 และ PCO 203 ให้ผลผลิต 1,954.52 1,890.12 และ 1,399.31 กิโลกรัมต่อไร่ไม่แตกต่างกันตามลำดับ ส่วน PCO 202 มีจำนวนหัวมันเทศมากที่สุด 32.26 พันหัวต่อไร่ ไม่แตกต่างจาก JPO 0401, พิจิตร 101 และ USO 0102 ซึ่งมีจำนวนหัว 26.91 22.57 และ 21.78 พันหัวต่อไร่ตามลำดับ ขณะที่ CNO 0103 และ PCO 203 จำนวนหัว 20.99 และ 17.68 พันหัวต่อไร่ไม่แตกต่างจากทั้งสามพันธุ์ดังกล่าวข้างต้น (ตารางที่ 1)

ส่วนการปลูกที่ศรีสะเกษ พบว่า มันเทศเนื้อส้มที่ปลูกทดสอบให้ผลผลิตได้ไม่ครบทุกพันธุ์ โดยพันธุ์ที่ให้ผลผลิตยังให้ผลผลิตเพียงบางซ้ำหรือครบทุกซ้ำดังนี้ CNO 0103, CTO 0103 และ PCO 203 ให้ผลผลิตเพียง 1 ซ้ำ ส่วน PCO 201, PCO 202, PCO 205 และ พิจิตร 101 ให้ผลผลิต 2 ซ้ำ และ USO 0102 เพียงพันธุ์เดียวที่ให้ข้อมูลครบทั้ง 3 ซ้ำ จึงไม่นำมาวิเคราะห์สถิติ ผลผลิตเฉลี่ย 3 ซ้ำของมันเทศเนื้อส้มที่ให้ผลผลิตมีดังนี้ PCO 202 ให้ผลผลิตมากที่สุด 1,109.08 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วน PCO 203, USO 0102 และ พิจิตร 101 ให้ผลผลิตรองลงมาเท่ากับ 923.77 646.54 และ 545.17 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ด้านจำนวนหัวมันเทศ พบว่า USO 0102, PCO 203 และ PCO 202 มีจำนวนหัวมากที่สุดและรองลงมาเท่ากับ 12.84 9.14 และ 7.8 พันหัวต่อไร่ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ผลผลิตรวมของมันเทศเนื้อส้ม 10 พันธุ์ ปลูกในฤดูฝน พ.ค.-ก.ย. 2556

พันธุ์	น้ำหนักผลผลิตรวม (ก.ก./ไร่)			จำนวนผลผลิตรวม (x1,000 หัว/ไร่)		
	พิจิตร	กาญจนบุรี	ศรีสะเกษ **	พิจิตร	กาญจนบุรี	ศรีสะเกษ **
JPO 0401	147.75 d	1,018.42 cd	n*	4.30 e	26.91 ab	n
CNO 0103	2,031.65 ab	1,890.12 bc	229.55	18.57 abc	20.99 bc	3.06
QDO 0501	1,344.40 bc	1,954.52 bc	n	10.86 cde	10.37 cde	n
CTO 0103	908.49 cd	401.53 d	120.26	13.58 bcd	6.67 de	1.09
PCO 201	371.85 cd	83.36 d	106.23	8.69 de	3.26 e	3.46
PCO 202	604.20 cd	3,327.85 a	1,109.08	8.69 de	35.26 a	7.80
PCO 203	2,976.25 a	1,399.31 cd	923.77	21.04 ab	17.68 bcd	9.14
PCO 205	705.98 cd	137.58 d	153.21	11.16 cde	3.01 e	3.46
USO 0102	2,298.37 ab	2,317.93 abc	646.54	21.53 a	21.78 abc	12.84
พิจิตร 101	1,333.68 bc	3,074.07 ab	545.17	12.30 cde	22.57 abc	5.33
%CV	42.19	42.97	-	32.31	41.85	-

ค่าเฉลี่ยที่มีตามด้วยตัวอักษรต่างกันในแนวสทมภ์เดียวกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ด้วยวิธี DMRT

* n = ไม่มีข้อมูลและไม่นำมาวิเคราะห์สถิติ

** ข้อมูลเฉลี่ย 3 ซ้ำและไม่นำมาวิเคราะห์สถิติ โดย CNO 0103, CTO 0103 และ PCO 203 ให้ข้อมูล 1 ซ้ำ ส่วน PCO 201, PCO 202, PCO 205 และ พิจิตร 101 ให้ข้อมูล 2 ซ้ำ และ USO 0102 ให้ข้อมูล 3 ซ้ำ

ผลผลิตตลาดเมื่อปลูกที่พิจิตร พบว่า PCO 203 ให้ผลผลิตตลาดสูงที่สุด 1,572.79 กิโลกรัมต่อไร่ไม่แตกต่างจาก USO 0102 ซึ่งให้ผลผลิตตลาด 1,411.95 กิโลกรัมต่อไร่ แต่แตกต่างจาก พิจิตร 101 ซึ่งให้ผลผลิตตลาดเพียง 746.02 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนจำนวนหัวมันเทศตลาด พบว่า USO 0102, PCO 203 และ CNO 0103 มีจำนวนหัว 15.01 13.83 และ 9.98 พันหัวต่อไร่ไม่แตกต่างตามลำดับ ขณะที่ พิจิตร 101 ที่ให้จำนวนหัวเพียง 6.17 พันหัวต่อไร่ (ตารางที่ 2)

การปลูกที่กาญจนบุรี พบว่า PCO 202, พิจิตร 101 และ USO 0102 ให้ผลผลิตตลาดสูงที่สุดและรองลงมาเท่ากับ 2,779.56 2,108.05 และ 2,063.95 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับซึ่งไม่แตกต่างกัน ส่วน CNO 0103 และ QDO 0501 ให้ผลผลิตตลาด 1,410.62 และ 1,310.37 กิโลกรัมต่อไร่ไม่แตกต่างกันตามลำดับ และไม่ต่างจาก พิจิตร 101 และ USO 0102 ด้านจำนวนหัวมันเทศ พบว่า PCO 202 มีจำนวนหัวมันเทศมากที่สุด 31.85 พันหัวต่อไร่ต่างจากมันเทศเนื้อส้มที่เหลือทั้งหมด ส่วน JPO 0401, USO 0102, พิจิตร 101, CNO 0103 และ PCO 203 มีจำนวนหัวไม่แตกต่างกันระหว่าง 14.72-20.35 พันหัวต่อไร่ ขณะที่ศรีสะเกษ พบว่า PCO 202, PCO 203 และ USO 0102 ให้ผลผลิตตลาดมากที่สุดสามลำดับแรก มีน้ำหนัก 745.78 547.60 และ 435.65 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ และมีจำนวน 5.58 5.23 และ 8.79 พันหัวต่อไร่ตามลำดับ ส่วน พิจิตร 101 ให้น้ำหนัก 308.44 กิโลกรัมต่อไร่ และจำนวน 4.10 พันหัวต่อไร่ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ผลผลิตตลาดของมันเทศเนื้อส้ม10 พันธุ์ ปลูกในฤดูฝนพ.ค.-ก.ย. 2556

พันธุ์	น้ำหนักผลผลิตตลาด (ก.ก./ไร่)			จำนวนผลผลิตตลาด (x1,000 หัว/ไร่)		
	พิจิตร	กาญจนบุรี	ศรีสะเกษ **	พิจิตร	กาญจนบุรี	ศรีสะเกษ **
JPO 0401	53.43 e	740.74 cde	n*	1.28 c	20.35 b	n
CNO 0103	986.72 bc	1,410.62 bc	172.78	9.98 ab	16.99 bc	2.42
QDO 0501	317.73 de	1,310.37 bc	n	2.67 c	7.75 cde	n
CTO 0103	402.81 cde	294.57 de	60.13	6.77 bc	5.68 de	0.54
PCO 201	310.12 de	77.88 e	63.46	6.77 bc	2.96 e	1.93
PCO 202	416.54 cde	2,779.56 a	745.78	5.63 bc	31.85 a	5.58
PCO 203	1,572.79 a	1,092.99 cd	547.60	13.83 a	14.72 bcd	5.23
PCO 205	378.57 de	94.62 e	124.52	6.12 bc	2.91 e	2.77
USO 0102	1,411.95 ab	2,063.95 ab	435.65	15.01 a	19.70 b	8.79
พิจิตร 101	746.02 cd	2,108.05 ab	308.44	6.17 bc	18.32 b	4.10
%CV	47.91	36.95		44.21	37.91	

ค่าเฉลี่ยที่มีตามด้วยตัวอักษรต่างกันในแนวสมมุติเดียวกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ด้วยวิธี DMRT

* n = ไม่มีข้อมูลและไม่นำมาวิเคราะห์สถิติ

** ข้อมูลเฉลี่ย 3 ซ้ำและไม่นำมาวิเคราะห์สถิติ โดย CNO 0103, CTO 0103 และ PCO 203 ให้ข้อมูล 1 ซ้ำ ส่วน PCO 201, PCO 202, PCO 205 และ พิจิตร 101/PCY 5504 ให้ข้อมูล 2 ซ้ำ และ USO 0102 ให้ข้อมูล 3 ซ้ำ

คุณภาพของผลผลิต

ความหวานของมันเทศในแต่ละสถานที่มีความแตกต่างกันค่อนข้างมาก และเนื่องจากการปลูกที่ศรีสะเกษมีมันเทศที่ให้ผลผลิตไม่สม่ำเสมอจึงไม่นำมาตรวจคุณภาพความหวาน การปลูกที่พิจิตร พบว่า JPO 0401, QDO 0501, PCO 201, CTO 0103, USO 0102 และ PCO 203 มีความหวานก่อนนึ่งระหว่าง 4.00-4.73 องศาบริกซ์ไม่แตกต่างกัน ส่วน พิจิตร 101 มีความหวานก่อนนึ่ง 3.77 องศาบริกซ์ ส่วนความหวานของมันเทศเนื้อส้มหลังนึ่ง พบว่า JPO 0401, CTO 0103 และ USO 0102 มีความหวานหลังนึ่ง 6.27 6.07 และ 6.00 องศาบริกซ์ตามลำดับไม่แตกต่างกัน และไม่ต่างจาก PCO 202, CNO 0103, พิจิตร 101, PCO 203 และ PCO 205 ซึ่งมีความหวานหลังนึ่งระหว่าง 4.9-5.83 องศาบริกซ์ (ตารางที่ 3)

ส่วนที่กาญจนบุรี พบว่า PCO 201 และ CTO 0103 มีความหวานก่อนนึ่งมากที่สุดและรองลงมาเท่ากับ 11.56 และ 11.44 องศาบริกซ์ ไม่แตกต่างจาก JPO 0401 ซึ่งมีความหวานก่อนนึ่ง 10.78 องศาบริกซ์ แต่แตกต่าง USO 0102 ที่มีความหวานก่อนนึ่งถึง 10.39 องศาบริกซ์ และมันเทศพันธุ์อื่นๆที่เหลือซึ่งมีความหวานน้อยกว่า 10.00 องศาบริกซ์ ความหวานของมันเทศเนื้อส้มหลังนึ่ง พบว่า มีความหวานหลังนึ่งเพิ่มขึ้นทุกพันธุ์ โดยพิจิตร 101 CNO 0103, QDO 0501 และ USO 0102 มีความหวานหลังนึ่ง 15.67 14.94 14.17 และ 13.78 องศาบริกซ์ตามลำดับไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ความหวานของมันเทศเนื้อส้ม10 พันธุ์ ปลูกในฤดูฝนพ.ค.-ก.ย. 2556

พันธุ์	ความหวานก่อนนึ่ง (°B)		ความหวานหลังนึ่ง (°B)	
	พิจิตร	กาญจนบุรี	พิจิตร	กาญจนบุรี
JPO 0401	4.73 a	10.78 ab	6.27 a	11.39 de
CNO 0103	3.67 b	7.11 e	5.73 ab	14.94 ab
QDO 0501	4.67 ab	8.28 d	4.17 b	14.17 ab
CTO 0103	4.33 ab	11.44 a	6.07 ab	11.72 cde
PCO 201	4.60 ab	11.56 a	4.10 b	13.06 bcd
PCO 202	3.67 b	9.67 c	5.83 ab	11.72 cde
PCO 203	4.00 ab	8.39 d	5.33 ab	10.61 e
PCO 205	3.73 b	9.89 bc	4.90 ab	11.44 de

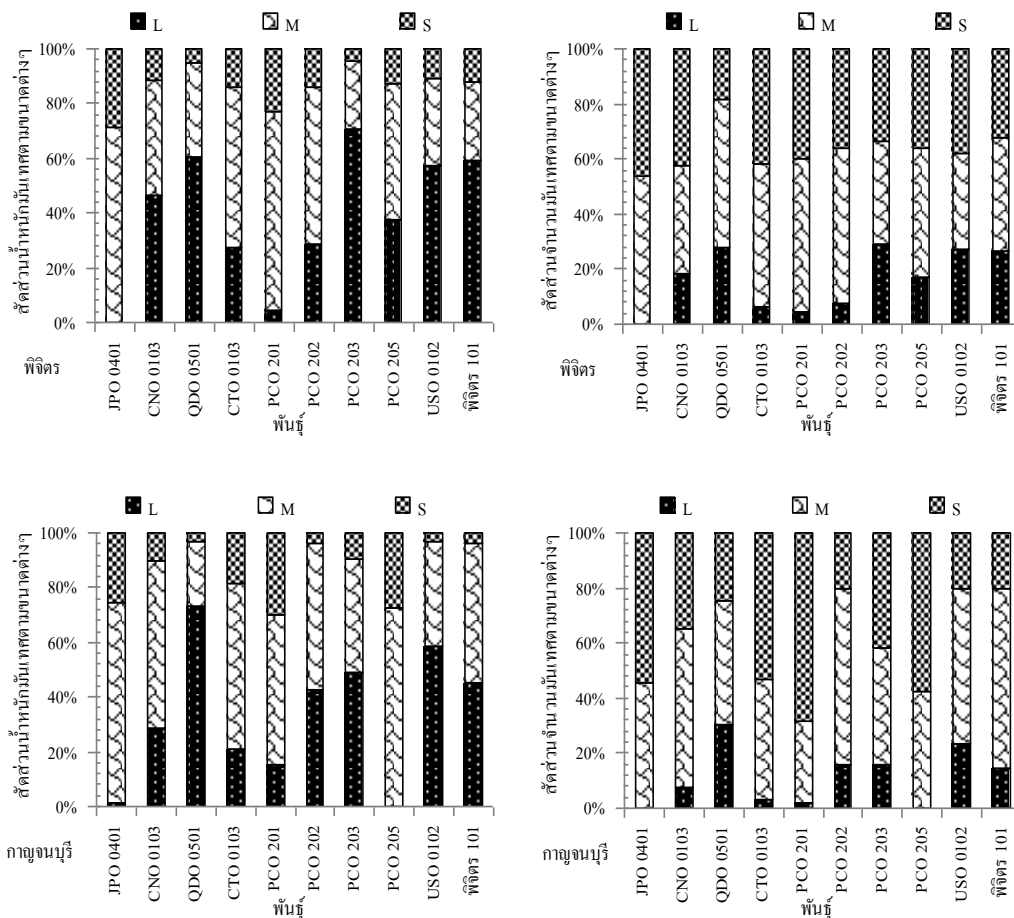
USO 0102	4.07 ab	10.39 bc	6.00 ab	13.78 abc
พิจิตร 101	3.77 ab	9.78 c	5.53 ab	15.67 a
%CV	12.36	5.26	19.26	8.80

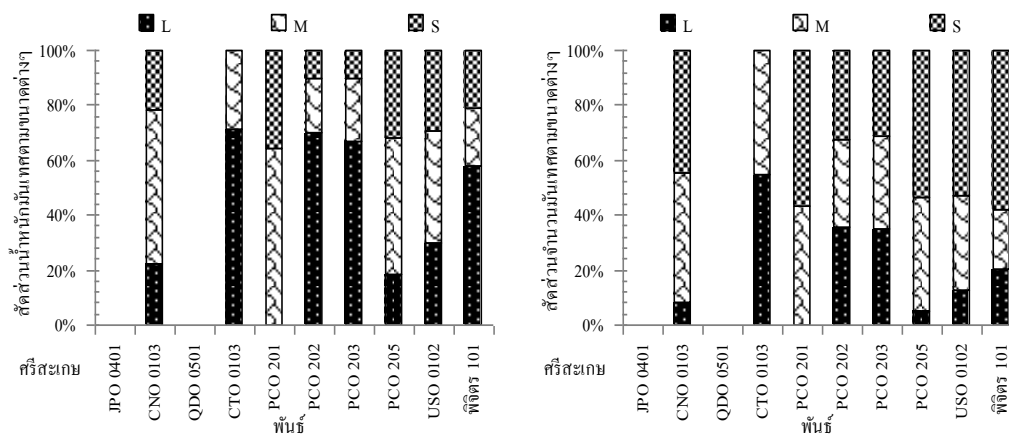
ค่าเฉลี่ยที่มีตามด้วยตัวอักษรต่างกันในแนวสดมภ์เดียวกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ด้วยวิธี DMRT

ขนาดของหัวมันเทศแตกต่างกันไปตามพันธุ์และสถานที่ปลูก มันเทศเนื้อส้มส่วนใหญ่มีจำนวนหัวขนาดกลางและเล็กจำนวนมากเมื่อปลูกที่พิจิตรและกาญจนบุรี โดยหัวมันเทศทั้งสองขนาดดังกล่าวส่วนใหญ่ให้น้ำหนักมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักทั้งหมด แต่ที่ศรีสะเกษซึ่งมันเทศให้ผลผลิตไม่สม่ำเสมอ พบว่า ในบางพันธุ์ เช่น CTO 0103 PCO 202 PCO 203 และ พิจิตร 101 มีน้ำหนักผลผลิตที่เกิดจากหัวขนาดใหญ่ แม้ว่าจะมีจำนวนไม่สูงมาก (ภาพที่ 1)

การเจริญเติบโต

ความยาวเถาของมันเทศที่อายุ 60 และ 90 วัน พบว่า มันเทศที่ปลูกทดสอบมีความยาวเถาแตกต่างกันทุกสถานที่ปลูก การปลูกที่พิจิตร พบว่า JPO 0401, CNO 0103 และ PCO 202 มีความยาวเถาที่อายุ 60 วันมากที่สุดและรองลงมาเท่ากับ 221.11 204.28 และ 203.57 เซนติเมตรตามลำดับ แตกต่างจากมันเทศเนื้อส้มที่เหลือทั้งหมดซึ่งมีความยาวเถาระหว่าง 106.17-139.22 เซนติเมตร ส่วนที่อายุ 90 วันมันเทศเนื้อส้มทั้งสามพันธุ์ดังกล่าวมีเถายาว 238.78 246.94 และ 220.44 เซนติเมตรตามลำดับ ขณะที่ พิจิตร 101 มีเถายาว 137.44 เซนติเมตร (ตารางที่ 4)





ภาพที่ 1 สัดส่วนผลผลิตตลาดแบ่งตามชั้นคุณภาพของน้ำมันเนื้อส้ม 10 พันธุ์ปลูกในฤดูฝน พ.ค.-ก.ย. 2556 การปลูกที่กาญจนบุรี พบว่า น้ำมันเนื้อส้มเกือบทั้งหมดมีความยาวเถาเมื่ออายุ 60 และ 90 วันไม่แตกต่างกันระหว่าง 152.28-165.28 และ 154.17-166.83 เซนติเมตร ยกเว้น CTO 0103 ที่มีความยาวเถาน้อยที่สุดเพียง 76.14 และ 85.83 เซนติเมตร ส่วนที่ศรีสะเกษ พบว่า CNO 0103, JPO 0401 และ PCO 202 มีความยาวเถามากที่สุดและรองลงมาเมื่ออายุ 60 วันเท่ากับ 220.84 203.03 และ 197.56 เซนติเมตรตามลำดับ และเมื่ออายุ 90 วันเท่ากับ 290.73 234.68 และ 227.99 เซนติเมตรตามลำดับ ขณะที่ พิจิตร 101 มีความยาวเถาเมื่ออายุ 60 และ 90 วันเท่ากับ 166.01 และ 213.25 เซนติเมตรตามลำดับไม่แตกต่างจากทั้งสามพันธุ์ดังกล่าว (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ความยาวเถาของน้ำมันเนื้อส้ม 10 พันธุ์ปลูกในฤดูฝน พ.ค.-ก.ย. 2556

พันธุ์	ความยาวเถาเมื่ออายุ 60 วัน (ซ.ม.)			ความยาวเถาเมื่ออายุ 90 วัน (ซ.ม.)		
	พิจิตร	กาญจนบุรี	ศรีสะเกษ	พิจิตร	กาญจนบุรี	ศรีสะเกษ
JPO 0401	221.11 a	163.06 a	203.03 a	238.78 a	166.67 a	234.68 a
CNO 0103	204.28 a	157.22 a	220.84 a	246.94 a	161.67 a	290.73 a
QDO 0501	139.22 b	156.61 a	132.90 bc	146.72 d	159.72 a	140.39 bc
CTO 0103	106.17 b	76.14 b	57.32 d	153.33 cd	85.83 b	81.52 c
PCO 201	119.33 b	152.28 a	97.57 cd	167.17 cd	154.17 a	120.77 c
PCO 202	203.57 a	158.68 a	197.56 a	220.44 ab	164.17 a	227.99 a
PCO 203	128.50 b	156.33 a	100.81 cd	157.39 cd	159.86 a	121.64 c
PCO 205	116.67 b	120.50 ab	100.96 cd	144.67 d	126.25 ab	130.64 c
USO 0102	134.61 b	156.61 a	114.95 bcd	186.44 bc	160.50 a	141.98 bc
พิจิตร 101	109.40 b	165.28 a	166.01 ab	137.44 d	166.83 a	213.25 ab
%CV	14.53	17.77	20.46	11.60	17.93	20.37

ค่าเฉลี่ยที่มีตามด้วยตัวอักษรต่างกันในแนวสดมภ์เดียวกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ด้วยวิธี DMRT

การทดสอบในฤดูแล้ง มกราคม-พฤษภาคม 2557

ผลผลิตรวมและผลผลิตตลาด

ผลผลิตรวม พบว่า น้ำมันเนื้อส้มที่ปลูกเปรียบเทียบพันธุ์สามารถให้ผลผลิตได้ทุกสถานที่ปลูก ยกเว้นพันธุ์ PCO 201 ซึ่งไม่ให้ผลผลิตที่ศรีสะเกษ การปลูกที่พิจิตร พบว่า พิจิตร 101 ให้ผลผลิตสูงที่สุด 3,244.3 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างจาก PCO 202 ซึ่งให้ผลผลิต 3,196.15 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งทั้งสองพันธุ์ดังกล่าวมีน้ำหนักผลผลิตแตกต่างจากน้ำมันเนื้อส้มอื่นๆทั้งหมด น้ำมันเนื้อส้มที่ให้ผลผลิตสูงรองลงมา ได้แก่ CNO 0103, JPO 0401 และ QDO 0501 ให้ผลผลิต 1,925.43 1,777.58 และ 1,758.47 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ น้ำมันเนื้อส้ม พิจิตร 101 ยังมี

จำนวนหัวมันเทศสูงที่สุด 26.57 พันหัวต่อไร่ไม่แตกต่างจาก PCO 202 ที่มีจำนวน 21.68 พันหัวต่อไร่ แต่แตกต่างจากมันเทศเนื้อส้มที่เหลืองทั้งหมด (ตารางที่ 5)

การปลูกทดสอบที่กาญจนบุรี พบว่า QDO 0501 ให้ผลผลิตรวมสูงที่สุด 5,554.37 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างจากพันธุ์ พิจิตร 101 , CNO 0103 และ CTO 0103 ที่ให้ผลผลิต 5,406.91 4,537.30 และ 4,201.73 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ส่วนมันเทศเนื้อส้มอื่นๆที่เหลืองให้ผลผลิตต่ำกว่าสี่ต้น ส่วนจำนวนหัวมันเทศ พบว่า JPO 0401 มีจำนวนหัวมันเทศมากที่สุดเท่ากับ 37.98 พันหัวต่อไร่ ไม่แตกต่างจาก CNO 0103, CTO 0103, พิจิตร 101 และ QDO 0501 ซึ่งมีจำนวนหัวเท่ากับ 36.74 31.06 29.23 และ 27.65 พันหัวต่อไร่ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

ส่วนที่ศรีสะเกษ พบว่า มันเทศเนื้อส้มให้ผลผลิตค่อนข้างต่ำและแปรปรวนมาก และ PCO 201 ไม่ให้ผลผลิต จึงไม่นำพันธุ์ดังกล่าวมาวิเคราะห์สถิติ มันเทศเนื้อส้ม PCO 202 และ PCO 203 ให้ผลผลิต 1,091.65 และ 1,060.60 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ มากกว่าแต่ไม่แตกต่างจาก พิจิตร 101 ซึ่งให้ผลผลิต 982.07 กิโลกรัมต่อไร่ และมีจำนวนหัวมันเทศเป็นไปในทิศทางเดียวกัน โดย PCO 202, PCO 203 และ พิจิตร 101 มีจำนวนหัวมันเทศเท่ากับ 7.46 6.14 และ 5.14 พันหัวต่อไร่ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ผลผลิตรวมของมันเทศเนื้อส้ม 10 พันธุ์ ปลูกในฤดูแล้ง ม.ค.-พ.๕57

พันธุ์	น้ำหนักผลผลิตรวม (ก.ก./ไร่)			จำนวนผลผลิตรวม (x1,000 หัว/ไร่)		
	พิจิตร	กาญจนบุรี	ศรีสะเกษ	พิจิตร	กาญจนบุรี	ศรีสะเกษ
JPO 0401	1,777.58 bc	1,501.23 cde	632.59	17.83 bc	37.98 a	4.15 bcd
CNO 0103	1,925.43 b	4,537.30 ab	354.86	20.35 bc	36.74 ab	3.56 cd
QDO 0501	1,758.47 bc	5,554.37 a	815.46	14.47 cd	27.65 abc	4.54 bcd
CTO 0103	1,129.58 cd	4,201.73 ab	412.30	15.90 bcd	31.06 abc	2.42 d
PCO 201	800.05 de	896.05 de	n*	14.27 cd	21.78 abcd	n
PCO 202	3,196.15 a	2,545.93 bcd	1,091.65	21.68 ab	25.73 abc	7.46 a
PCO 203	672.74 de	3,186.42 bc	1,060.60	14.22 cd	20.00 cd	6.14 abc
PCO 205	321.78 e	255.31 e	337.73	11.51 d	8.79 d	6.77 ab
USO 0102	486.86 de	3,121.98 bc	372.25	10.72 d	20.49 bcd	6.72 ab
พิจิตร 101	3,244.30 a	5,406.91 a	982.07	26.57 a	29.23 abc	5.14 abcd
%CV	26.44	37.08	55.42	19.29	32.56	26.41

ค่าเฉลี่ยที่มีตามด้วยตัวอักษรต่างกันในแนวสทมภ์เดียวกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ด้วยวิธี DMRT

* n = ไม่มีข้อมูลและไม่นำมาวิเคราะห์สถิติ

ผลผลิตตลาด การปลูกที่พิจิตร พบว่า มันเทศเนื้อส้มพันธุ์ PCO 202 ให้ผลผลิตตลาดสูงที่สุด 2,208.49 กิโลกรัมต่อไร่ ขณะที่ CNO 0103 และ QDO 0501 ให้ผลผลิตตลาดรองลงมา 1,490.86 และ 1,220.20 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วน พิจิตร 101 ให้ผลผลิต 859.11 กิโลกรัมต่อไร่ ในด้านจำนวนผลผลิต พบว่า CNO 0103, PCO 202, CTO 0103, PCO 203, PCO 201 และ PCO 205 มีจำนวนหัวมันเทศระหว่าง 10.52-15.06 พันหัวต่อไร่ไม่แตกต่างกัน ขณะที่พิจิตร 101 มีจำนวนหัวเพียง 6.52 พันหัวต่อไร่ (ตารางที่ 6)

การทดสอบที่กาญจนบุรี พบว่า QDO 0501 ให้ผลผลิตตลาดสูงที่สุด 4,070.62 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมา ได้แก่ พิจิตร 101 ซึ่งให้ผลผลิตตลาด 3,321.73 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วน CTO 0103, PCO 203, CNO 0103, USO 0102 และ PCO 202 ให้ผลผลิตตลาดระหว่าง 1,565.43- 2,545.93 กิโลกรัมต่อไร่ไม่แตกต่างกันและไม่ต่างจากพิจิตร 101 ลักษณะจำนวนผลผลิต พบว่า JPO 0401, CTO 0103 และ CNO 0103 มีจำนวนหัวมันเทศมากที่สุด

สามลำดับแรกเท่ากับ 21.48 20.79 และ 19.51 พันหัวต่อไร่ตามลำดับไม่แตกต่างกัน และไม่ต่างจากพิจิตร 101 ซึ่งมีจำนวน 18.47 พันหัวต่อไร่ (ตารางที่ 6)

ส่วนการทดสอบที่ศรีสะเกษ พบว่า มันเทศเนื้อส้ม PCO 203, PCO 202 และ QDO 0501 ให้ผลผลิตดีกว่ามันเทศอื่นๆเท่ากับ 896.37 726.81 และ 702.62 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ขณะที่ พิจิตร 101 ให้ผลผลิต 395.56 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนจำนวนผลผลิต พบว่า PCO 205, USO 0102 และ PCO 202 มีจำนวนผลผลิตมากที่สุดสามลำดับแรก 5.88 5.63 และ 5.53 พันหัวต่อไร่ตามลำดับไม่แตกต่างกัน แต่แตกต่างจาก พิจิตร 101 ที่มีจำนวน 2.07 พันหัวต่อไร่ (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ผลผลิตตลาดของมันเทศเนื้อส้ม 10 พันธุ์ ปลูกในฤดูแล้ง ม.ค.-พ.ค.2557

พันธุ์	น้ำหนักผลผลิตตลาด (ก.ก./ไร่)			จำนวนผลผลิตตลาด (x1,000 หัว/ไร่)		
	พิจิตร	กาญจนบุรี	ศรีสะเกษ	พิจิตร	กาญจนบุรี	ศรีสะเกษ
JPO 0401	459.06 cd	678.52 cd	492.20 ab	5.93 c	21.48 a	2.67 bc
CNO 0103	1,490.86 ab	2,237.53 bc	341.98 b	15.06 a	19.51 a	3.16 abc
QDO 0501	1,220.20 bc	4,070.62 a	702.62 ab	8.35 bc	15.65 ab	3.80 abc
CTO 0103	892.54 bcd	2,545.93 ab	381.04 ab	12.20 ab	20.79 a	2.07 c
PCO 201	642.02 bcd	592.84 cd	n*	10.91 abc	15.36 ab	n
PCO 202	2,208.49 a	1,565.43 bcd	726.81 ab	13.63 ab	16.30 ab	5.53 ab
PCO 203	564.10 cd	2,344.20 abc	896.37 a	11.51 abc	15.16 ab	4.47 abc
PCO 205	287.21 d	184.20 d	295.46 b	10.52 abc	6.47 b	5.88 a
USO 0102	412.79 cd	2,233.58 bc	315.26 b	9.09 bc	15.51 ab	5.63 a
พิจิตร 101	859.11 bcd	3,321.73 ab	395.56 ab	6.52 c	18.47 a	2.07 c
%CV	50.98	47.73	53.74	27.98	32.06	37.11

ค่าเฉลี่ยที่มีตามด้วยตัวอักษรต่างกันในแนวสดมภ์เดียวกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ด้วยวิธี DMRT

* n = ไม่มีข้อมูลและไม่นำมาวิเคราะห์สถิติ

คุณภาพของผลผลิต

ความหวานของมันเทศเนื้อส้มในแต่ละสถานที่ที่มีความแตกต่างกันค่อนข้างมาก การปลูกที่พิจิตร พบว่า มันเทศเนื้อส้มทุกพันธุ์มีความหวานก่อนนึ่งต่ำกว่าการปลูกที่กาญจนบุรีและศรีสะเกษ และมีความหวานระหว่าง 4.43-5.78 องศาบริกซ์ไม่แตกต่างกัน โดยมันเทศ JPO 0401, PCO 203 และ พิจิตร 101 มีความหวานก่อนนึ่งสูงที่สุดสามลำดับแรกเท่ากับ 5.78 5.22 และ 5.22 องศาบริกซ์ตามลำดับ ส่วนความหวานหลังนึ่ง พบว่า มันเทศเนื้อส้มหลังนึ่งมีความหวานเพิ่มขึ้นเล็กน้อยไม่แตกต่างกันระหว่าง 4.59-6.67 องศาบริกซ์ มันเทศเนื้อส้ม PCO 202 พิจิตร 101 และ PCO 201 มีความหวานหลังนึ่งสูงที่สุดสามลำดับแรกเท่ากับ 6.67 6.33 และ 6.22 องศาบริกซ์ตามลำดับ (ตารางที่ 7)

ส่วนทดสอบที่กาญจนบุรี พบว่า พิจิตร 101, PCO 205, PCO 203, CTO 0103 และ CNO 0103 มีความหวานก่อนนึ่งไม่แตกต่างกันเท่ากับ 11.89 11.83 11.78 11.61 และ 11.56 องศาบริกซ์ตามลำดับ ความหวานหลังนึ่ง พบว่า มันเทศเนื้อส้มทุกพันธุ์มีความหวานลดลงอยู่ระหว่าง 7.44-10.00 องศาบริกซ์ไม่แตกต่างกัน มันเทศเนื้อส้ม CNO 0103, CTO 0103, PCO 205 และ พิจิตร 101 มีความหวานหลังนึ่งสูงเท่ากับ 10.00 9.94 9.33 และ 9.28 องศาบริกซ์ตามลำดับ (ตารางที่ 7)

ขณะที่การทดสอบที่ศรีสะเกษ พบว่า มันเทศเนื้อส้ม QDO 0501, PCO 202, USO 0102 และ CTO 0103 มีความหวานก่อนนึ่งสูงเท่ากับ 12.20 11.60 11.60 และ 11.40 องศาบริกซ์ตามลำดับ ขณะที่การนึ่งมันเทศทำให้มันเทศเนื้อส้มทุกพันธุ์มีความหวานลดลง JPO 0401 มีความหวานหลังนึ่ง 6.20 องศาบริกซ์มากที่สุดและแตกต่างจากมันเทศเนื้อส้มอื่นๆที่เหลือ ส่วน PCO 203, CNO 0103, PCO 202, USO 0102, CTO 0103 และ QDO 0501 มีความหวานระหว่าง 4.20-5.00 องศาบริกซ์ไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 ความหวานของมันเทศเนื้อส้ม 10 พันธุ์ ปลูกในฤดูแล้ง ม.ค.-พ.ศ2557

พันธุ์	ความหวานก่อนนึ่ง (°B)			ความหวานหลังนึ่ง (°B)		
	พิจิตร	กาญจนบุรี	ศรีสะเกษ	พิจิตร	กาญจนบุรี	ศรีสะเกษ
JPO 0401	5.78	11.22 bcd	10.20 b	6.14	8.78	6.20 a
CNO 0103	4.56	11.56 abc	10.60 ab	6.14	10.00	5.00 b
QDO 0501	5.00	11.11 cde	12.20 a	5.11	8.61	4.20 bcd
CTO 0103	5.00	11.61 ab	11.40 ab	5.38	9.94	4.33 bcd
PCO 201	5.06	10.72 e	n*	6.22	8.52	n
PCO 202	4.61	11.17 bcde	11.60 ab	6.67	8.00	4.80 bc
PCO 203	5.22	11.78 a	10.80 ab	5.73	7.94	5.00 b
PCO 205	5.00	11.83 a	10.93 ab	5.72	9.33	3.67 d
USO 0102	4.33	11.00 de	11.60 ab	4.59	7.44	4.67 bc
พิจิตร 101	5.22	11.89 a	10.20 b	6.33	9.28	4.00 cd
%CV	15.01	2.13	7.35	22.15	17.00	9.95

ค่าเฉลี่ยที่มีตามด้วยตัวอักษรต่างกันในแนวสดมภ์เดียวกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ด้วยวิธี DMRT

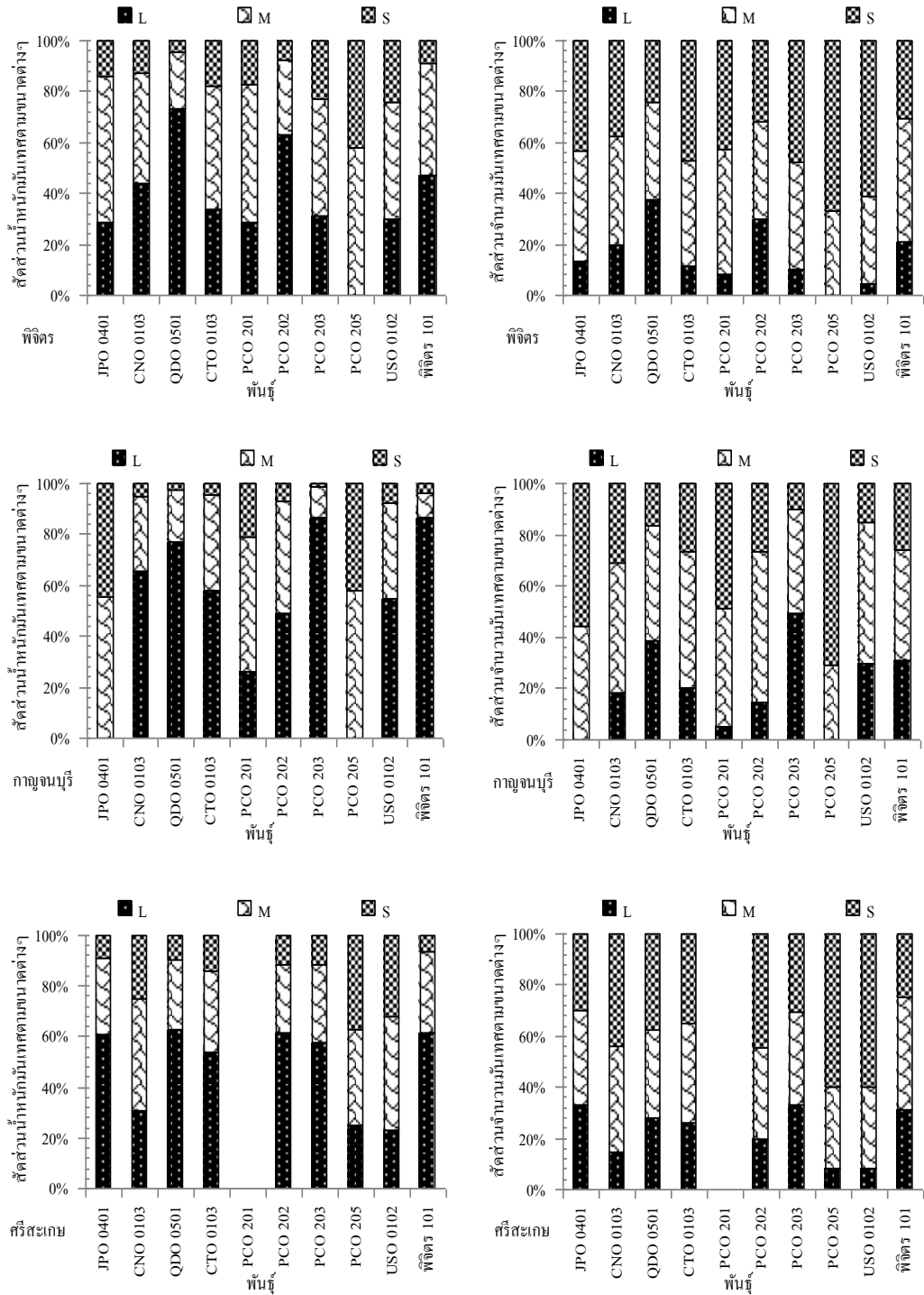
* n = ไม่มีข้อมูลและไม่นำมาวิเคราะห์สถิติ

ขนาดของหัวมันเทศ พบว่า น้ำหนักของผลผลิตเกิดจากมันเทศที่มีหัวขนาดใหญ่และกลางเกือบทุกพันธุ์ใน แต่ละสถานที่ปลูกทดสอบ ซึ่งมีสัดส่วนมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผลผลิต และเช่นเดียวกันในลักษณะ จำนวนผลผลิต มันเทศเนื้อส้มที่มีผลผลิตเป็นหัวขนาดใหญ่และกลางมากทั้งจำนวนและน้ำหนักต่อหัวมีแนวโน้มที่จะ ให้ผลผลิตมาก แต่จำนวนหัวขนาดเล็กที่มีมากอาจมีผลต่อน้ำหนักผลผลิตรวมเพียงเล็กน้อย เนื่องจากมีน้ำหนักต่อ หัวค่อนข้างน้อย ขนาดของหัวมันเทศยังเกี่ยวข้องกับราคาในการจำหน่าย (ภาพที่ 2)

การเจริญเติบโต

ความยาวเถาของมันเทศที่อายุ 60 และ 90 วัน พบว่า มันเทศเนื้อส้มที่ปลูกทดสอบมีความยาวเถาแตกต่างกันทุกสถานที่ปลูก การปลูกที่พิจิตร พบว่า มันเทศเนื้อส้ม CNO 0103 มีความยาวเถามากที่สุด 142 เซนติเมตรเมื่อ อายุ 60 วันมากกว่าและแตกต่างจากพันธุ์อื่นๆทั้งหมด ส่วน JPO 0401 และ PCO 202 ให้น้ำหนักผลผลิตรองลงมา 108.11 และ 105.50 เซนติเมตรตามลำดับไม่แตกต่างกัน แต่แตกต่างจาก พิจิตร 101 ซึ่งมีความยาวเถา 62.17 เซนติเมตร ขณะที่ความยาวเถาเมื่ออายุ 90 วัน พบว่า CNO 0103 มีความยาวเถา 210.83 เซนติเมตรมากที่สุดและ แตกต่างจากมันเทศเนื้อส้มอื่นๆ ส่วน JPO 0401 และ PCO 202 มีเถายาวรองลงมาเท่ากับ 127.28 และ 111.10 เซนติเมตรไม่แตกต่างกัน ขณะที่พันธุ์อื่นๆมีความยาวเถาน้อยกว่าหนึ่งร้อยเซนติเมตร (ตารางที่ 8)

การปลูกทดสอบที่กาญจนบุรี พบว่า PCO 202, JPO 0401, CNO 0103 และ QDO 0501 มีความยาวเถา 167.56 162.94 156.5 และ 145.67 เซนติเมตรตามลำดับไม่แตกต่างกัน แต่แตกต่างจากมันเทศเนื้อส้มอื่นๆที่ เหลือ ส่วน พิจิตร 101 มีความยาวเถา 88.67 เซนติเมตร เมื่ออายุ 90 วัน พบว่า JPO 0401 มีเถายาว 206.94 เซนติเมตรมากที่สุด และแตกต่างจาก พิจิตร 101 ซึ่งมีเถายาว 118.94 เซนติเมตร ส่วนพันธุ์อื่นๆที่เหลือมีความยาว เถาไม่แตกต่างกันและไม่ต่างจาก พิจิตร 101 (ตารางที่ 8)



ภาพที่ 2 สัดส่วนผลผลิตตลาดแบ่งตามชั้นคุณภาพมันเทศเนื้อส้ม 10 พันธุ์ ปลูกในฤดูแล้ง ม.ค.-พ.ค.2557

ความยาวเถาของมันเทศเนื้อส้มเมื่อปลูกที่ศรีสะเกษ พบว่า JPO 0401, PCO 202 และ CNO 0103 มีความยาวเถาเมื่ออายุ 60 วันมากที่สุดและรองลงมาเท่ากับ 105.07 103.14 และ 99.98 เซนติเมตร ตามลำดับ ขณะที่ พิจิตร 101 มีเถายาว 76.49 เซนติเมตร ส่วนความยาวเถาเมื่ออายุ 90 วัน พบว่า CNO 0103 และ JPO 0401 มีเถายาว 183.07 และ 179.50 เซนติเมตร ไม่แตกต่างจาก PCO 202 ซึ่งมีเถายาว 158.92 เซนติเมตร แต่แตกต่างจากมันเทศเนื้อส้มอื่นๆที่เหลือ (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 ความยาวเถาของมันเทศเนื้อส้ม 10 พันธุ์ ปลูกในฤดูแล้ง ม.ค.-พ.ศ2557

พันธุ์	ความยาวเถาเมื่ออายุ 60 วัน (ซ.ม.)			ความยาวเถาเมื่ออายุ 90 วัน (ซ.ม.)		
	พิจิตร	กาญจนบุรี	ศรีสะเกษ	พิจิตร	กาญจนบุรี	ศรีสะเกษ
JPO 0401	108.11 b	162.94 a	105.07 a	127.28 b	206.94 a	179.50 a
CNO 0103	142.00 a	156.50 a	99.98 a	210.83 a	160.72 ab	183.07 a
QDO 0501	58.67 c	145.67 a	55.40 c	79.11 cd	148.89 ab	97.59 cd
CTO 0103	43.11 c	78.94 cd	38.46 c	55.39 d	126.39 ab	55.54 e
PCO 201	58.28 c	96.44 bc	39.23 c	66.11 d	175.39 ab	66.03 de
PCO 202	105.50 b	167.56 a	103.14 a	111.00 bc	183.88 ab	158.92 ab
PCO 203	48.78 c	80.56 cd	37.68 c	57.61 d	103.83 b	60.75 de
PCO 205	41.78 c	65.72 d	35.94 c	49.89 d	137.39 ab	49.43 e
USO 0102	56.17 c	112.00 b	42.58 c	80.44 cd	156.83 ab	62.26 de
พิจิตร 101	62.17 c	88.67 bcd	76.49 b	73.61 d	118.94 b	134.13 bc
%CV	19.99	11.71	18.28	20.22	27.48	20.96

ค่าเฉลี่ยที่มีตามด้วยตัวอักษรต่างกันในแนวสดมภ์เดียวกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ด้วยวิธี DMRT

การทดสอบในฤดูฝน มิถุนายน-ตุลาคม 2557

ผลผลิตรวมและผลผลิตตลาด

การปลูกทดสอบในครั้งที่สามทุกสถานที่เกิดปัญหาฝนตกชุกและน้ำท่วมขังเป็นระยะๆ ในทุกสถานที่ปลูกทดสอบ มันเทศเนื้อส้มทุกพันธุ์ให้ผลผลิตได้ค่อนข้างต่ำเมื่อปลูกที่กาญจนบุรีและศรีสะเกษ แต่ไม่ให้ผลผลิตเลยเมื่อปลูกที่พิจิตร การปลูกที่กาญจนบุรี พบว่า CNO 0103, PCO 202 และ พิจิตร 101 ให้น้ำหนักผลผลิตรวมสูงสุดและรองลงมาเท่ากับ 2,318.17 2,213.83 และ 1,997.93 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างจาก QDO 0501 และ JPO 0401 ที่ให้ผลผลิต 1,985.58 และ 1,981.38 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนจำนวนผลผลิต พบว่า JPO 0401, CNO 0103, PCO 202, CTO 0103, พิจิตร 101 และ QDO 0501 มีจำนวนผลผลิตระหว่าง 21.14-25.38 พันหัวต่อไร่ ไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 9)

ส่วนการปลูกทดสอบที่ศรีสะเกษ พบว่า PCO 203, พิจิตร 101 และ QDO 0501 ให้ผลผลิตสูงสุดและรองลงมาเท่ากับ 2,077.43 1,941.68 และ 1,530.42 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ส่วนมันเทศที่เหลือให้ผลผลิตน้อยกว่าหนึ่งตัน ยกเว้น USO 0102 ที่มีน้ำหนักผลผลิต 1,221.83 กิโลกรัมต่อไร่ ด้านจำนวนผลผลิต พบว่า PCO 203 มีจำนวนหัวมันเทศมากที่สุด 20.10 พันหัวต่อไร่แตกต่างจากมันเทศเนื้อส้มที่เหลือส่วน QDO 0501 และ USO 0102 จำนวนหัวมันเทศรองลงมาเท่ากับ 11.16 และ 11.06 พันหัวต่อไร่ ขณะที่ พิจิตร 101 มีจำนวนหัว 6.77 พันหัวต่อไร่ (ตารางที่ 9)

ผลผลิตตลาด การปลูกที่กาญจนบุรี พบว่า CTO 0103, PCO 202 และ PCO 203 ให้น้ำหนักผลผลิตตลาดมากที่สุดสามลำดับแรกเท่ากับ 1,606.62 1,604.30 และ 1,579.51 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ไม่แตกต่างกัน และไม่ต่างจาก USO 0102 และ พิจิตร 101 ซึ่งให้ผลผลิต 1,460.69 และ 1,410.27 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนจำนวนผลผลิต พบว่า CTO 0103, JPO 0401, CNO 0103, PCO 202 และ USO 0102 มีหัวมันเทศระหว่าง 15.46-17.04 พันหัวต่อไร่ไม่แตกต่างกันและไม่ต่างจากพิจิตร 101 ซึ่งมีจำนวนหัวมันเทศ 15.41 พันหัวต่อไร่ (ตารางที่ 10)

ตารางที่ 9 ผลผลิตรวมของมันเทศเนื้อส้ม 10 พันธุ์ ปลูกในฤดูฝน มิ.ย.-ต.ศ2557

พันธุ์	น้ำหนักผลผลิตรวม (ก.ก./ไร่)		จำนวนผลผลิตรวม (x1,000 หัว/ไร่)	
	กาญจนบุรี	ศรีสะเกษ	กาญจนบุรี	ศรีสะเกษ
JPO 0401	1,981.38 a	283.36 e	25.38 a	4.94 c
CNO 0103	2,318.17 a	754.47 cde	24.84 a	8.79 bc

QDO 0501	1,985.58 a	1,530.42 abc	21.14 a	11.16 b
CTO 0103	1,797.53 a	658.86 de	22.37 a	6.57 bc
PCO 201	1,149.68 ab	625.88 de	17.88 ab	8.54 bc
PCO 202	2,213.83 a	919.01 cde	23.16 a	7.75 bc
PCO 203	1,773.58 a	2,077.43 a	16.79 ab	20.10 a
PCO 205	564.84 b	371.75 de	10.81 b	5.63 bc
USO 0102	1,631.36 ab	1,221.83 bcd	18.96 ab	11.06 bc
พิจิตร 101	1,997.93 a	1,941.68 ab	22.12 a	6.77 bc
%CV	35.21	44.28	21.76	34.07

ค่าเฉลี่ยที่มีตามด้วยตัวอักษรต่างกันในแนวสดมภ์เดียวกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ด้วยวิธี DMRT

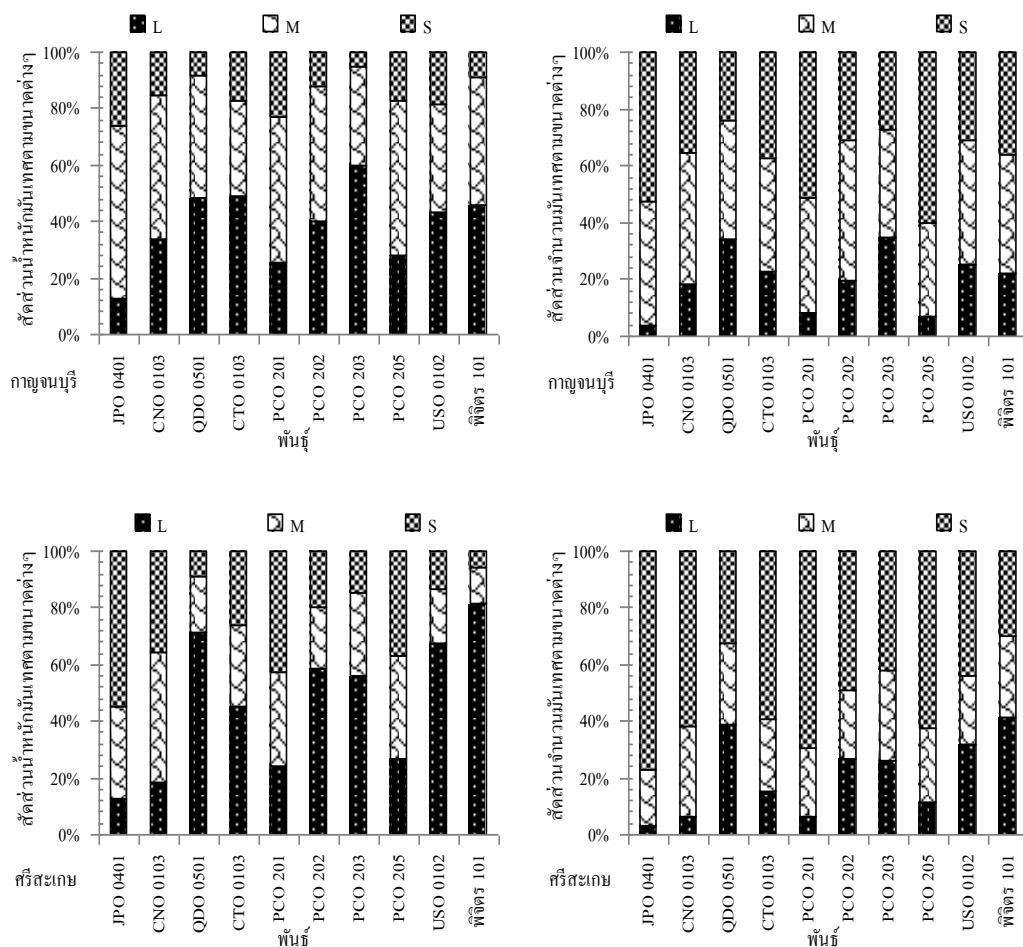
ส่วนที่ศรีสะเกษ พบว่า มันเทศเนื้อส้มพิจิตร 101, PCO 203 และ QDO 0501 ให้ผลผลิตตลาดมากที่สุดสามลำดับแรกเท่ากับ 1,692.30 1,516.94 และ 1,219.31 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ส่วนพันธุ์อื่นๆที่เหลือให้ผลผลิตตลาดต่ำกว่าหนึ่งตัน จำนวนผลผลิต พบว่า PCO 203 มีจำนวนหัวมันเทศ 15.75 พันหัวต่อไร่ แตกต่างจากมันเทศเนื้อส้มที่ปลูกทดสอบส่วน USO 0102 และ QDO 0501 มีจำนวนหัวเท่ากับ 9.48 และ 7.36 พันหัวต่อไร่ขณะที่ พิจิตร 101 มีจำนวนหัวมันเทศ 5.98 พันหัวต่อไร่ (ตารางที่ 10)

ตารางที่ 10 ผลผลิตตลาดของมันเทศเนื้อส้ม 10 พันธุ์ ปลูกในฤดูฝน มิ.ย.-ต.๒๕๕๗

พันธุ์	น้ำหนักผลผลิตตลาด (ก.ก./ไร่)		จำนวนผลผลิตตลาด (x1,000 หัว/ไร่)	
	กาญจนบุรี	ศรีสะเกษ	กาญจนบุรี	ศรีสะเกษ
JPO 0401	1,016.20 ab	194.47 e	16.54 a	3.26 c
CNO 0103	1,344.40 a	522.37 cde	15.85 a	6.81 bc
QDO 0501	1,048.64 ab	1,219.31 abc	12.94 ab	7.36 bc
CTO 0103	1,606.62 a	463.80 de	17.04 a	4.94 bc
PCO 201	944.05 ab	448.10 de	13.14 ab	6.72 bc
PCO 202	1,604.30 a	762.47 cde	15.56 a	6.62 bc
PCO 203	1,579.51 a	1,516.94 ab	12.30 ab	15.75 a
PCO 205	487.21 b	310.02 de	8.25 b	5.14 bc
USO 0102	1,460.69 a	979.85 bcd	15.46 a	9.48 b
พิจิตร 101	1,410.27 a	1,692.30 a	15.41 a	5.98 bc
%CV	28.83	46.47	19.32	37.84

ค่าเฉลี่ยที่มีตามด้วยตัวอักษรต่างกันในแนวสดมภ์เดียวกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ด้วยวิธี DMRT

ขนาดของหัวมันเทศ พบว่า น้ำหนักของผลผลิตส่วนใหญ่เกิดจากมันเทศที่มีหัวขนาดใหญ่และกลางเกือบทุกพันธุ์เมื่อปลูกที่กาญจนบุรีและศรีสะเกษในฤดูฝน โดยมีสัดส่วนมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผลผลิต และเช่นเดียวกันในลักษณะจำนวนผลผลิต มันเทศเนื้อส้มส่วนใหญ่มีหัวขนาดใหญ่และกลางเป็นสัดส่วนหลักของจำนวนผลผลิตทั้งหมด และถึงแม้ว่าจะจำนวนหัวขนาดเล็กจำนวนมาก แต่ส่งผลต่อน้ำหนักผลผลิตค่อนข้างต่ำ (ภาพที่ 3)



ภาพที่ 3 สัดส่วนผลผลิตตลาดแบ่งตามชั้นคุณภาพของมันเทศเนื้อส้ม 10 พันธุ์ ปลูกในฤดูฝน มี.ย.-ต.๒๕๕๗

ความหวานของมันเทศเนื้อส้ม เมื่อปลูกที่กาญจนบุรี พบว่า มันเทศเนื้อส้มทั้งหมดมีความหวาน ก่อนนึ่งและหลังนึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่าง 10.56-11.22 และ 7.67-9.67 องศาบริกซ์ โดย CNO 0103, PCO 205, JPO 0401, CTO 0103 และ พิจิตร 101 ให้ความหวานทั้งก่อนและหลังนึ่งดีที่สุด ความหวานของมันเทศเนื้อส้มซึ่งปลูกที่ศรีสะเกษมีการตรวจสอบเพียงครั้งเดียว โดยไม่ได้ทดลองซ้ำจึงไม่นำข้อมูลดังกล่าวมาวิเคราะห์สถิติ พบว่า JPO 0401, CTO 0103 และ QDO 0501 มีความหวานมากกว่า 10 องศาบริกซ์ ขณะหลังนึ่ง CTO 0103, JPO 0401, CNO 0103, PCO 201 และ PCO 205 มีความหวานเท่ากับหรือมากกว่า 6 องศาบริกซ์ (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 11 ความหวานของมันเทศเนื้อส้ม 10 พันธุ์ ปลูกในฤดูฝน มี.ย.-ต.๒๕๕๗

พันธุ์	ความหวานก่อนนึ่ง (°B)		ความหวานหลังนึ่ง (°B)	
	กาญจนบุรี	ศรีสะเกษ*	กาญจนบุรี	ศรีสะเกษ*
JPO 0401	11.00	14.00	8.44	7.00
CNO 0103	11.11	10.00	9.44	6.00
QDO 0501	10.56	11.00	8.00	5.00
CTO 0103	10.89	13.00	9.67	8.00
PCO 201	10.78	10.00	8.22	6.00
PCO 202	10.56	10.00	8.11	4.00
PCO 203	11.22	10.00	7.78	4.00
PCO 205	11.11	9.00	9.33	6.00

USO 0102	10.56	10.00	7.67	4.00
พิจิตร 101	10.89	9.00	8.89	4.00
%CV	3.38		12.76	

ค่าเฉลี่ยที่มีตามด้วยตัวอักษรต่างกันในแนวสดมภ์เดียวกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ด้วยวิธี DMRT

* ข้อมูลจากการตรวจเช็คเพียงครั้งเดียว

การเจริญเติบโต

ความยาวเถาของมันเทศเนื้อส้มที่อายุ 60 และ 90 วัน พบว่า มันเทศที่ปลูกทดสอบมีความความยาวเถาแตกต่างกันทุกสถานที่ปลูก การปลูกที่พิจิตร พบว่า JPO 0401, CNO 0103, QDO 0501 และ CO 202 ความยาว 198.72 144.28 134.72 และ 119.67 เซนติเมตรตามลำดับไม่แตกต่างกัน ส่วน พิจิตร 101 มีความยาวเถาเท่ากับ 85.72 เซนติเมตร เมื่ออายุ 90 วัน JPO 0401 และ QDO 0501 มีความยาวเถา 226.00 และ 203.28 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกันและไม่ต่างจาก พิจิตร 101, CNO 0103 และ PCO 202 ซึ่งมีเถายาว 168.78 163.28 และ 152.94 เซนติเมตรตามลำดับ (ตารางที่ 12)

ส่วนความยาวเถาของมันเทศเนื้อส้มเมื่อปลูกที่กาญจนบุรี พบว่า JPO 0401, PCO 202 และ CNO 0103 มีเถายาว 159.56 158.92 และ 158.22 เซนติเมตรตามลำดับไม่แตกต่างกัน แต่แตกต่างจากมันเทศเนื้อส้มที่เหลือทั้งหมด และพิจิตร 101 มีเถายาว 96.39 เซนติเมตร เมื่อมันเทศเนื้อส้มมีอายุ 60 วันหลังปลูก และเมื่อมีอายุ 90 วันหลังปลูก พบว่า JPO 0401 มีความยาวเถามากที่สุด 202.67 เซนติเมตร ส่วน PCO 201, CNO 0103, PCO 202 และ QDO 0501 มีเถายาว 160.39-187.00 เซนติเมตรไม่แตกต่างกัน และไม่ต่างจาก JPO 0401 (ตารางที่ 12)

เมื่อปลูกทดสอบที่ศรีสะเกษ พบว่า CNO 0103 มีความยาวเถามากที่สุดเมื่ออายุ 60 และ 90 วันเท่ากับ 266.15 และ 309.54 เซนติเมตรตามลำดับ แตกต่างจากมันเทศเนื้อส้มอื่นๆที่ปลูกทดสอบ ส่วนพันธุ์ที่มีความยาวเถารองลงมาเมื่ออายุ 60 วัน ได้แก่ PCO 202, QDO 0501 และ พิจิตร 101 มีเถายาว 164.71 147.08 และ 143.81 เซนติเมตรตามลำดับไม่แตกต่างกัน ขณะที่อายุ 90 วัน พบว่า PCO 202, JPO 0401, QDO 0501 และ พิจิตร 101 มีเถายาว 229.72 194.04 188.09 และ 179.72 เซนติเมตรตามลำดับ (ตารางที่ 12)

ตารางที่ 12 ความยาวเถาของมันเทศเนื้อส้ม 10 พันธุ์ ปลูกในฤดูฝน มี.ย.-ต.๒๕๕๗

พันธุ์	ความยาวเถาเมื่ออายุ 60 วัน (ซ.ม.)			ความยาวเถาเมื่ออายุ 90 วัน (ซ.ม.)		
	พิจิตร	กาญจนบุรี	ศรีสะเกษ	พิจิตร	กาญจนบุรี	ศรีสะเกษ
JPO 0401	198.72 a	159.56 a	138.45 bc	226.00 a	202.67 a	194.04 bc
CNO 0103	144.28 ab	158.22 a	266.15 a	163.28 abc	163.67 ab	309.54 a
QDO 0501	134.72 abc	135.72 b	147.08 bc	203.28 ab	160.39 ab	188.09 bc
CTO 0103	87.78 bc	83.72 de	107.53 c	97.44 cd	140.06 ab	159.24 bc
PCO 201	109.67 bc	114.22 bc	110.29 c	122.47 cd	187.00 ab	146.35 c
PCO 202	119.67 abc	158.92 a	164.71 b	152.94 abc	163.33 ab	229.72 b
PCO 203	99.56 bc	98.61 cd	126.93 bc	107.17 cd	117.94 b	158.91 bc
PCO 205	53.61 c	67.33 e	100.57 c	62.78 d	138.83 ab	132.67 c
USO 0102	100.50 bc	117.50 bc	132.61 bc	129.44 bcd	156.67 ab	169.17 bc
พิจิตร 101	85.72 bc	96.39 cd	143.81 bc	168.78 abc	134.39 ab	179.72 bc
%CV	38.45	10.56	17.69	27.68	23.32	20.92

ค่าเฉลี่ยที่มีตามด้วยตัวอักษรต่างกันในแนวสดมภ์เดียวกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ด้วยวิธี DMRT

การตรวจสอบการติดเชื้อไวรัส 2 ชนิดในมันเทศเนื้อม่วงที่ปลูกทดสอบ ได้แก่ Geminivirus และ CMV ด้วยวิธี PCR และ ELISA ตามลำดับ พบว่า มันเทศเนื้อส้มที่ปลูกทดสอบทั้งหมดไม่ติดเชื้อ Geminivirus แต่เกือบ

ทั้งหมดติดเชื้อ CMV ยกเว้น JPO 0401 CNO 0103 และ CTO 0103 เพียง 3 พันธุ์เท่านั้นที่ไม่ติดเชื้อไวรัสทั้งสองชนิดดังกล่าว (ตารางที่ 13)

ตารางที่ 13 การติดเชื้อไวรัสGeminivirus และ CMV ของพันธุ์มันเทศเนื้อม่วงที่ปลูกทดสอบ

พันธุ์	Geminivirus	CMV
JPO 0401	-	-
CNO 0103	-	-
QDO 0501	-	+
CTO 0103	-	-
PCO 201	-	+
PCO 202	-	+
PCO 203	-	+
PCO 205	-	+
USO 0102	-	+
พิจิตร 101	-	+

- = ไม่ติดเชื้อไวรัส + = ติดเชื้อไวรัส

โรคไวรัสเป็นปัญหาที่สำคัญอย่างหนึ่งในการปลูกมันเทศ โดยรายงานของ Ames และคณะ (1996) และ Moyer and Salazar (1989) กล่าวถึงไวรัสหรือโรคที่คล้ายไวรัสไว้มากกว่า 14 ชนิด เช่น *Sweetpotato feathery mottle virus* (SPFMV) *Sweetpotato chlorotic stunt virus* (SPCSV) และ CMV เป็นต้น CMV มีอนุภาครูปทรงกลม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 30 นาโนเมตร จัดอยู่ในสกุล *Cucumovirus* มีการแพร่ระบาดในพืชมากกว่า 40 วงศ์ และเป็นปัญหาในพืชผักและพืชเศรษฐกิจหลายชนิด เช่น แตงกวา ฟักทอง พริก มะเขือเทศ ยาสูบ และกล้วย ไวรัสชนิดนี้ถ่ายทอดได้โดยวิธีกล มีเพลี้ยอ่อนมากกว่า 60 ชนิดเป็นพาหะ ที่สำคัญ ได้แก่ เพลี้ยอ่อนยาสูบ (*Myzus persicae*), และเพลี้ยอ่อนฝ้าย (*Aphis gossypii*) และมีการถ่ายทอดโรคแบบ non-persistent ซึ่งมีระยะเวลาในการรับเชื้อและการถ่ายทอดเชื้อของแมลงเพียงวินาทีหรือนาที (Edward, 1997; Anonymous, 2003)

สำหรับ SPFMV และ SPCSV มีการถ่ายทอดโรคโดยเพลี้ยอ่อนและแมลงหิวขาตามลำดับ โดยไวรัสทั้งสองชนิดนี้สามารถเข้าทำลายและระบาดในมันเทศที่ปลูกได้พร้อมกัน ทำให้ขนาดของใบลดลงและเสีรูปร่าง เส้นใบต่างหรือใบต่าง และแคะแกรน ซึ่ง ความรุนแรงของโรคจะเพิ่มมากขึ้นเมื่อติดเชื้อไวรัสทั้งสองชนิดพร้อมกันมากกว่าการติดเชื้อชนิดใดชนิดหนึ่งเพียงอย่างเดียว (Gutiérrez, Fuentes and Salazar, 2003) มันเทศที่ติดเชื้อไวรัสและแสดงอาการของโรคจะมีผลผลิตรวมจะลดลง 56-90 เปอร์เซ็นต์ในต้นที่แสดงอาการ และส่งผลกระทบต่อผลผลิตต่อพื้นที่ ทำให้มีผลผลิตรวมลดลงด้วยเช่นกัน (Ngeve and Bouwkamp, 1991) โดยการติดเชื้อ SPFMV และ SPCSV ในมันเทศ จะทำให้ผลผลิตตลาดลดลงมากถึง 82-98 เปอร์เซ็นต์ และมีน้ำหนักएसลดลง 75 เปอร์เซ็นต์ (Cheramgoi, 2003) นอกจากนี้การระบาดของไส้เดือนฝอย (nematode) ความเสียหายของเอามันเทศจากด้วงงวงมันเทศ และความอุดมสมบูรณ์ของดินที่ลดลง ยังมีผลทำให้ผลผลิตลดลง (Hartemink *et al.*, 2000) โดยเฉพาะการระบาดของด้วงงวงมันเทศในระยะต่างๆตั้งแต่ปลูกจนถึงเก็บเกี่ยว จะทำให้มันเทศมีการเจริญเติบโตและผลผลิตลดลง คุณภาพของผลผลิตเสียหายจนไม่สามารถจำหน่ายได้ในที่สุด

ปริมาณน้ำฝนหรือการให้น้ำระหว่างการปลูกมันเทศ มีความสัมพันธ์ในเชิงลบกับผลผลิตมันเทศ เมื่อมีปริมาณน้ำฝนมากเกินไปมันเทศจะให้ผลผลิตค่อนข้างต่ำ (Hartemink *et al.*, 2000) โดยทั่วไปผลผลิตของมันเทศจะเพิ่มขึ้นเมื่อให้น้ำมากขึ้นแต่ปริมาณน้ำไม่ควรเกิน 76 เปอร์เซ็นต์ของฤาษะเหยนน้ำ จึงจะทำให้มันเทศมีคุณภาพ

ในการชิมที่ดีที่สุด ซึ่งสัมพันธ์กับปริมาณน้ำตาลในหัว แต่ถ้าให้น้ำเพิ่มมากกว่าระดับดังกล่าวผลผลิตจะลดลงอย่างรวดเร็ว (Thompson, Smittle and Hall, 1992) ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองที่ในฤดูฝนมันเทศส่วนใหญ่ให้ผลผลิตน้อยและมีคุณภาพการชิมต่ำกว่าในฤดูแล้ง

โดยทั่วไปหลังปลูกมันเทศจะมีการเจริญเติบโตทางรากก่อนที่จะมีการเจริญเติบโตทางต้น และการเจริญเติบโตของรากสะสมอาหาร (หัว) (CARDI, 2010. Lebot, 2009, Somasundaram and Santhosh Mithra. 2008) ในระยะแรกรากเจริญเติบโตและเพิ่มมากขึ้นหลังปลูกประมาณ 20 วัน รากเหล่านี้ยังมีผลกระทบต่อปริมาณผลผลิตเมื่อเก็บเกี่ยว (CARDI, 2010., Villordon *et al.*, 2009) ส่วนเถาซึ่งมีการเจริญเติบโตเพียงเล็กน้อยในระยะแรก จะมีการเจริญเติบโตทางต้น ความยาวเถา และพื้นที่ใบเพิ่มขึ้น พร้อมกับการเกิดขึ้นของรากสะสมอาหาร พื้นที่ใบจะเพิ่มขึ้นสูงสุดหลังปลูกประมาณ 100 วัน พร้อมการเพิ่มขึ้นทางชีวมวล (CARDI 2010) โดยความยาวของเถาและพื้นที่ใบที่เพิ่มขึ้นมีผลโดยตรงต่อการสังเคราะห์แสงและการสร้างอาหารของมันเทศ

ส่วนรากจะเริ่มสะสมแป้งตั้งแต่อายุ 8 วันหลังปลูก แต่รากสะสมอาหารจะปรากฏเด่นชัดเมื่ออายุ 28 วันหลังปลูก ซึ่งจะพบรากสะสมอาหารมากถึง 80 เปอร์เซ็นต์เมื่ออายุ 49 วันหลังปลูก โดยรากสะสมอาหารเหล่านี้จะมีการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่องตลอดการปลูก ส่วนใหญ่การเพิ่มขึ้นของขนาดจะสูงสุดเมื่ออายุ 120 วัน แต่อาจพบเมื่ออายุ 90 วันหลังปลูก ด้วยเช่นกัน ขนาดและน้ำหนักของหัวมันเทศจะแตกต่างกันไปตามพันธุ์กรรมและสิ่งแวดล้อม (CARDI 2010) โดย ผลผลิตมันเทศยังสัมพันธ์ในเชิงบวกกับน้ำหนักหัว ดัชนีการเก็บเกี่ยว (พิจารณาจากน้ำหนักแห้ง) และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง หัว ตรงข้ามกับลักษณะ จำนวนหัวต่อต้นที่สัมพันธ์เชิงลบกับน้ำหนักหัวและขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของหัว ดังนั้นปัจจัยหลักที่มีอิทธิพลต่อผลผลิตมันเทศ คือ น้ำหนักหัว จำนวนหัวต่อต้น และดัชนีการเก็บเกี่ยว (Engida Tsegaye, Devakara Sastry and Nigussie Dechassa, 2006.) มันเทศเนื้อส้ม CNO 0103, PCO 202, PCO 203, PCO 205 และ USO 0102 มีแนวโน้มให้ผลผลิตได้ดีกว่าหรือใกล้เคียงพันธุ์ พิจิตร 101 ทุกสถานที่และทุกฤดูปลูก แต่มีเพียง CNO 0103 พันธุ์เดียวในมันเทศเนื้อส้มดังกล่าวที่ตรวจไม่พบการติดเชื้อ Geminivirus และ CMV ซึ่งให้ผลผลิตรวมเมื่อปลูกที่พิจิตร (ให้ผลผลิตได้เพียง 2 ฤดู) กาญจนบุรี และศรีสะเกษระหว่าง 1,925.43-2,031.65 1,890.12-4,537.3 และ 229.55-754.47 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ มีผลผลิตตลาดระหว่าง 986.72-1,490.86 1,344.40- 2,237.53 และ 172.78- 522.37 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

CNO 0103 เป็นมันเทศเนื้อส้มเพียงพันธุ์เดียวที่ตรวจไม่พบการติดเชื้อ Geminivirus และ CMV และสามารถให้ผลผลิตได้ดีเมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์ พิจิตร 101 ในเกือบทุกฤดูและสถานที่ปลูก โดยมีผลผลิตเมื่อปลูกที่พิจิตร (ให้ผลผลิตได้เพียง 2 ฤดู) กาญจนบุรี และศรีสะเกษระหว่าง 1,925.43- 2,031.65 1,890.12-4,537.3 และ 229.55- 754.47 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ มีผลผลิตตลาดระหว่าง 986.72-1,490.86 1,344.40- 2,237.53 และ 172.78- 522.37 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ส่วนมันเทศเนื้อส้มอื่นๆอาจให้ผลผลิตดีแต่ติดเชื้อไวรัส CMV หรือให้ผลผลิตไม่ดีและไม่ติดเชื้อไวรัส ดังนั้นในการปรับปรุงพันธุ์มันเทศต่อไปจึงควรให้ความสำคัญกับการปรับปรุงพันธุ์ต้านทานไวรัส และการป้องกันการแพร่กระจายของไวรัสไปกับท่อนพันธุ์ ซึ่งโรคไวรัสจะเป็นปัญหาที่สำคัญอย่างหนึ่งในการผลิตมันเทศของประเทศไทย

เปรียบเทียบพันธุ์มันเทศเนื้อผสมสองสีเพื่อการบริโภคสด

ณรงค์ แดงเปี่ยม ปัญญา ทยานานนท์ ทวีป หลวงแก้ว
เสงี่ยม แจ่มจำรูญ นรินทร์ พูลเพิ่ม

คำสำคัญ (Key words)

มันเทศ, การเปรียบเทียบพันธุ์

บทคัดย่อ

การเปรียบเทียบพันธุ์มันเทศเนื้อผสมสองสีเพื่อการบริโภคสดดำเนินการที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร พิจิตร วางแผนการทดลองแบบ Randomize complete block design 3 ซ้ำ จำนวน 10 พันธุ์ ในปี พ.ศ. 2556-2557 โดยผลผลิตเฉลี่ยทั้ง 2 ปี พบว่ามันเทศพันธุ์ พจ.292-15 หัวมีผิวสีแดง เนื้อสีเหลืองปนม่วง ให้ผลผลิตสูงสุด 4,380 กิโลกรัมต่อไร่ เป็นหัวขนาดใหญ่ 60.78 % หัวขนาดกลาง 33.93 % หัวขนาดเล็ก 5.43 % รองมาเป็นพันธุ์ญี่ปุ่น#4 หัวมีผิวสีเหลือง เนื้อสีส้มปนม่วง ให้ผลผลิต 3,913 กิโลกรัมต่อไร่ เป็นหัวขนาดใหญ่ 67.21 % หัวขนาดกลาง 26.11 % หัวขนาดเล็ก 6.68 % และพันธุ์ ลีลำพูน หัวมีผิวสีแดง เนื้อสีขาวส้มให้ผลผลิต 3,546 กิโลกรัมต่อไร่ เป็นหัวขนาดใหญ่ 51.91 % หัวขนาดกลาง 33.51 % หัวขนาดเล็ก 14.59 % ต่ำสุดเป็นพันธุ์ PROC VSP 6-7 หัวมีผิวสีม่วง เนื้อสีขาวปนม่วง ให้ผลผลิต 2,306 กิโลกรัมต่อไร่ เป็นหัวขนาดใหญ่ 57.51 % หัวขนาดกลาง 32.24 % หัวขนาดเล็ก 10.25 % สามารถคัดเลือกพันธุ์มันเทศเนื้อผสมสองสีที่ให้ผลผลิตสูง 3 พันธุ์ คือ พจ.292-15 ญี่ปุ่น#4 และ ลีลำพูน เพื่อปลูกทดสอบต่อไป

Abstract

^{1/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

^{1/} Phichit Agricultural Research and Development Center, Muang, Phichit 66000

^{2/} สำนักผู้เชี่ยวชาญ

^{2/} Senior Expert Office, Chatuchak, Bangkok, 10900

stem circumference was among the 6.38-10.16 cm. In terms of the yield found that, all varieties not flowering.

บทนำ

มันเทศเป็นพืชอาหารที่มีความสำคัญเป็นอันดับ 7 ของโลก รองจากข้าวสาลี ข้าว ข้าวโพด มันฝรั่ง ข้าวบาร์เลย์ และมันสำปะหลัง (FAO, 2005) มันเทศ เป็นพืชที่อยู่ในวงศ์ Convolvulus มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Ipomoea batatas* (L) มีถิ่นกำเนิดในเขตร้อนแถบอเมริกากลาง หัวมันเป็นส่วนของรากแขนงที่สะสมอาหาร เช่นเดียวกับมันแกว มันเทศปลูกได้ทั้งประเทศในเขตร้อนและเขตอบอุ่นและสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้หลายพื้นที่ทั้งที่ราบลุ่มและที่ดอน และทนสภาพดินกรดที่มีค่า pH 6.8-5.0 ดังนั้นจึงเหมาะสำหรับปลูกได้ในดินร่วนปนทราย

ในปี พ.ศ. 2550 พื้นที่ปลูกมันเทศทั่วโลกมีประมาณ 50.64 ล้านไร่ มีผลผลิตมันเทศ 107.67 ล้านตัน แบ่งเป็นในทวีปเอเชีย 27.56 ล้านไร่ แอฟริกา 20.55 ล้านไร่ อเมริกา 1.77 ล้านไร่ โอเชียเนีย 0.71 ล้านไร่ และในยุโรป 0.04 ล้านไร่ (FAO, 2007) สาธารณรัฐประชาชนจีนเป็นประเทศที่มีพื้นที่ปลูกมันเทศมากที่สุดในโลก โดยในปี พ.ศ. 2550 ประเทศจีนมีพื้นที่ปลูกมันเทศประมาณ 22.85 ล้านไร่ มีผลผลิตมันเทศประมาณ 84.83 ล้านตัน (FAO, 2007) สำหรับประเทศไทยในปี พ.ศ. 2548 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกมันเทศทั้งหมดประมาณ 35,905 ไร่ ผลผลิตรวมประมาณ 8,394.85 ตัน แหล่งปลูกมันเทศที่สำคัญ ได้แก่ จังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย พิจิตร พิษณุโลก พิจิตร เพชรบูรณ์ กาฬสินธุ์ ขอนแก่น นครราชสีมา บุรีรัมย์ เลย สุรินทร์ อุตรดิตถ์ อุบลราชธานี พระนครศรีอยุธยา ตราด ระยอง สระแก้ว ราชบุรี นครปฐม สุพรรณบุรี เพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์ นครศรีธรรมราช สงขลา สุราษฎร์ธานี พัทลุง ปัตตานี

มันเทศจัดเป็นพืชที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูงชนิดหนึ่งเหมาะสำหรับการใช้เป็นอาหารของมนุษย์และสัตว์ สามารถบริโภคได้ทั้งส่วนหัว เถา ใบ และยอดอ่อน ส่วนหัวมีแบ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญ มันเทศน้ำหนัก 100 กรัม ให้พลังงาน 155 แคลอรี มีวิตามินเอ 8,910 หน่วยสากล วิตามินซี 24 มิลลิกรัม มีโปรตีน 2 กรัม คาร์โบไฮเดรต 36 มิลลิกรัม และแคลเซียม 44 กรัม ขณะที่ใบมันเทศมีโปรตีนสูงประมาณ 24 เปอร์เซ็นต์ (คิดจากน้ำหนักแห้ง) บางประเทศในแอฟริกา และเอเชียนิยมบริโภคใบและยอดอ่อนมันเทศเหมือนพืชผักทั่วไป ซึ่งความต้องการบริโภคมันเทศคุณภาพสูงของไทยมีเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในปี 2550 และ 2551 มีการนำเข้ามันเทศมากถึงปีละ 18.31 และ 41.69 ล้านบาทตามลำดับ (กรมศุลกากร 2552) มันเทศที่มีคุณภาพสูงเหล่านี้จะราคาสูงมากระหว่าง 80-90 บาทต่อกิโลกรัม ขึ้นกับคุณภาพและแหล่งผลิต แต่ส่วนใหญ่มีราคาประมาณ 100 บาทต่อกิโลกรัม มันเทศเหล่านี้เกือบทั้งหมดผลิตจากสายพันธุ์มันเทศของญี่ปุ่นซึ่งมีรสหวาน เนื้อละเอียด นอกจากนี้ประเทศไทยยังส่งออกมันเทศในปีดังกล่าวมีมูลค่า 5.11 และ 2.67 ล้านบาทตามลำดับ

กรมวิชาการเกษตรได้รวบรวมพันธุ์มันเทศจากแหล่งต่างๆ เช่น ญี่ปุ่น จีน เกาหลี อเมริกาและไทย ซึ่งมีทั้งมันเทศที่มีเนื้อสีเหลือง สีม่วง สีส้ม และสีขาว ตลอดจนปรับปรุงพันธุ์มันเทศระหว่างปี พ.ศ. 2552-2554 มันเทศเป็นพืชหัวที่มีคุณค่าทางโภชนาการ อุดมไปด้วยคาร์โบไฮเดรต เบต้าแคโรทีน วิตามินเอ บีคอมเพล็กซ์ ซี อี ตลอดจนแร่ธาตุต่างๆ เช่น โปแตสเซียม แคลเซียม เหล็ก และสารต้านอนุมูลอิสระเช่น แอนโทไซยานิน ที่พบในมันเทศเนื้อม่วง ส่วนใบมันเทศอุดมไปด้วยโปรตีน (Lebot, 2010) จึงเป็นพืชอาหารที่สำคัญชนิดหนึ่งของโลก นอกจากการบริโภคบริโภคโดยตรงด้วยการต้ม นึ่ง หรือเผาแล้ว ยังใช้ในอุตสาหกรรมแปรรูป เส้นก๋วยเตี๋ยว ขนม และแอลกอฮอล์ รากและใบมันเทศยังถูกใช้เป็นวัตถุดิบของอาหารสัตว์

สารต่อต้านอนุมูลอิสระที่สำคัญซึ่งพบในมันเทศ ได้แก่ แอนโธไซยานินเป็นสารที่พบมากและสำคัญที่สุดกลุ่มหนึ่งของรงควัตถุที่ละลายน้ำ ซึ่งจะถูกเก็บสะสมในแวกคิวโอเซลล์ของพืชและมีความหลากหลายของสีตั้งแต่ส้มถึงแดง ม่วง และน้ำเงิน ในผักและผลไม้จะพบอยู่ในรูปของ glycosylate ซึ่งจะวิเคราะห์หาปริมาณและคุณภาพได้จาก spectrophotometric หรือ HPLC (Horbowicz *et al*, 2008) ขณะที่ แคโรทีนอยด์ เป็นกลุ่มรงควัตถุที่มีสีเหลือง ส้ม หรือแดง ในอาหาร เช่น เบต้า-แคโรทีน แอลฟา-แคโรทีน แกมมา-แคโรทีน ไลโคพีน ไลโคแซนทิน ไลโคพิล เป็นต้น (Rodriguez-Amaya, 2001)

ระเบียบวิธีการวิจัย

อุปกรณ์

1. การวางแผนการทดลอง

- วางแผนการทดลองแบบ Randomize complete block design มี 10 กรรมวิธีๆ ละ 3 ซ้ำ
- กรรมวิธีทดลอง

- | | |
|---------------------|----------------------|
| 1. พจ. 94-1 | 6. ต่อเผือกภูเขาเรือ |
| 2. พจ. 292-15 | 7. ลีลำพูน |
| 3. พจ. 190-5 | 8. พจ.290-2 |
| 4. ญี่ปุ่น # 4 | 9. PROC VSP 6-7 |
| 5. ต่อเผือกเชียงราย | 10. บ้านแยง # 7 |

2. การปฏิบัติทดลอง

1. เตรียมแปลงย่อยขนาด 4 x6 เมตร ยกร่องแปลงขนาด 1 x6 เมตร สูง 30-50 เซนติเมตร จำนวน 2 ร่องต่อแปลง ร่องพื้นด้วยปุ๋ยคอก 2,000 กิโลกรัมต่อไร่
2. ปลูกมันเทศแต่ละพันธุ์โดยใช้ระยะปลูกระหว่างต้น 30 เซนติเมตร ระหว่างแถว 100 เซนติเมตร จำนวน 4 ร่อง/แปลงย่อย
3. ดูแลรักษาต้นพันธุ์มันเทศในแปลงทดลอง ให้น้ำ 2-3 ครั้ง/สัปดาห์(ฤดูแล้ง) ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 9-25-25 หรือ 13-13-21 อัตรา 75 กิโลกรัม/ไร่ โดยแบ่งใส่ 3 ครั้ง ที่อายุ 1, 2 และ 3 เดือน พันสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชเมื่อพบการระบาด (หยุดพ่นก่อนเก็บผลผลิต 2-3 สัปดาห์)
4. เก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่ออายุ 100-110 วัน โดยเก็บข้อมูล 2 แถวกลาง เว้นต้นที่อยู่หัวแถวและท้ายแถว อย่างละ 1 ต้น

การบันทึกข้อมูล

การเจริญเติบโตของมันเทศแต่ละสายพันธุ์ โดยวัดความยาวเถาหลักเดือนละ 1 ครั้ง สุ่มวัดกรรมวิธีละ 10 ต้น/ซ้ำ 2. ผลผลิตมันเทศ ได้แก่ จำนวนและน้ำหนักหัว, ขนาดความกว้างและความยาวหัวมันเทศ, สีหัว และสีเนื้อ

เวลาและสถานที่ เริ่มต้น กันยายน 2556 สิ้นสุด ตุลาคม 2557

สถานที่ทำการทดลอง ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ตำบลโรงช้าง

อำเภอเมือง จังหวัดพิจิตร

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

จากการเปรียบเทียบพันธุ์มันเทศเนื้อผสมสองสีเพื่อการบริโภคสด จำนวน 10 พันธุ์ ในปี พ.ศ.2556-2557 ปี พ.ศ. 2556

1.การเจริญเติบโต พบว่ามันเทศที่มีการเจริญเติบโตความยาวของเถามากที่สุดเป็นพันธุ์ พจ.190-5 ยาว 178.0 เซนติเมตร รองมาเป็น ญี่ปุ่น #4 ยาว 168.6 เซนติเมตร ต่ำสุดเป็นพันธุ์ ต่อเผือกเชียงราย ยาว 124.7 เซนติเมตร (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 การเจริญเติบโตด้านความยาวของเถาจากการเปรียบเทียบพันธุ์มันเทศเนื้อผสมสองสี ปี 2556

พันธุ์	การเจริญเติบโตของมันเทศ ปี พ.ศ.2556 (เซนติเมตร)		
	อายุ 1 เดือน	อายุ 2 เดือน	อายุ 3 เดือน
พจ.94-1	61.9 ef	108.6 cd	157.3 bc
พจ.292-15	56.4 f	96.4 de	138.1 def
พจ.190-5	81.4 bc	133.6 ab	178.0 a
ญี่ปุ่น #4	68.6 df	122.5 bc	168.6 ab
ต่อเผือกเชียงราย	60.8 ef	95.8 de	124.7 f
ต่อเผือกภูเรือ	58.3 ef	108.7 cd	146.4 cde
ลี้ลำพูน	102.8 a	124.4 ab	166.4 ab
พจ.290-2	86.1 b	138.1 a	168.3 ab
PROC VSP 6-7	73.9 cd	139.7 a	153.0 bcd
บ้านแยง # 7	60.6 ef	88.7 e	132.5 ef
CV (%)	9.2	8.5	7.9

2.จำนวนหัวต่อไร่ พบว่ามันเทศที่มีจำนวนหัวขนาดใหญ่ต่อไร่มากที่สุดเป็น พจ.292-15 มีจำนวนหัวใหญ่ 12,800 หัวต่อไร่รองมาเป็น พจ.94-1 มีจำนวนหัวใหญ่ 12,267 หัวต่อไร่ น้อยสุดเป็น PROC VSP6-7 มีจำนวนหัวใหญ่ 6,360 หัวต่อไร่ มันเทศที่มีจำนวนหัวขนาดกลางต่อไร่มากที่สุดเป็น พจ.292-15 มีจำนวนหัวกลาง 20,493 หัวต่อไร่ รองมาเป็น ลี้ลำพูน มีจำนวนหัวกลาง 16,760 หัวต่อไร่ น้อยสุดเป็น PROC VSP6-7 มีจำนวนหัวกลาง 8,440 หัวต่อไร่ มันเทศที่มีจำนวนหัวขนาดเล็กต่อไร่มากที่สุดเป็น ลี้ลำพูน มีจำนวนหัวเล็ก 20,493 หัวต่อไร่รองมาเป็น พจ.94-1 มีจำนวนหัวเล็ก 15,200 หัวต่อไร่ น้อยสุดเป็น PROC VSP6-7 มีจำนวนหัวเล็ก 4,800 หัวต่อไร่ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ผลผลิตด้านจำนวนหัวต่อไร่จากการเปรียบเทียบพันธุ์มันเทศเนื้อผสมสองสี ปี พ.ศ.2556

พันธุ์	จำนวนหัวต่อไร่ ปี พ.ศ.2556			
	หัวใหญ่	หัวกลาง	หัวเล็ก	จำนวนหัว/ไร่
พจ.94-1	12,267 ab	15,106.7 bc	15,200 b	42,573
พจ.292-15	12,800 a	20,493.3 bc	9,773.3 cd	43,067
พจ.190-5	8,840 cd	14,533.3 bc	8,760 cde	32,133
ญี่ปุ่น #4	9,106.7 cd	12,800 c	6,626 ef	28,533
ต่อเผือกเชียงราย	8,000 cd	15,426.7 bc	14,133.3 b	37,560
ต่อเผือกภูเรือ	8,626.7 cd	9,960 d	7,240 def	25,827
ลี้ลำพูน	10,360 abc	16,760 b	17,866.7 a	44,973
พจ.290-2	10,040 bc	15,160 bc	15,026.7 b	40,267

PROC VSP 6-7	3,360 d	8,440 d	4,800 f	19,600
บ้านแยง # 7	8,440 cd	15,240 bc	10,800 c	34,493
CV (%)	13.3	14.7	17.3	

3.ผลผลิต พบว่ามันเทศที่มีผลผลิตด้านน้ำหนักหัวขนาดใหญ่ต่อไร่มากที่สุดเป็น พจ.292-15 มีน้ำหนักหัวใหญ่ 2,187 กิโลกรัมต่อไร่รองมาเป็น ญี่ปุ่น #4 มีน้ำหนักหัวใหญ่ 1,773 กิโลกรัมต่อไร่ น้อยสุดเป็น ต่อเผือกภูเรือ มีน้ำหนักหัวใหญ่ 1,140 กิโลกรัมต่อไร่ มันเทศที่มีน้ำหนักหัวขนาดกลางต่อไร่มากที่สุดเป็น พจ.292-15 มีน้ำหนักหัวกลาง 1,373 กิโลกรัมต่อไร่รองมาเป็น ญี่ปุ่น #4 มีน้ำหนักหัวกลาง 1,013 กิโลกรัมต่อไร่ น้อยสุดเป็น ต่อเผือกภูเรือและ PROC VSP6-7 มีน้ำหนักหัวกลาง 587 กิโลกรัมต่อไร่ มันเทศที่มีน้ำหนักหัวขนาดเล็กต่อไร่มากที่สุดเป็น พจ.290-2 มีน้ำหนักหัวเล็ก 347 กิโลกรัมต่อไร่รองมาเป็น ลี้ ลำพูน มีน้ำหนักหัวเล็ก 320 กิโลกรัมต่อไร่ น้อยสุดเป็น PROC VSP6-7 มีน้ำหนักหัวเล็ก 93.3 กิโลกรัมต่อไร่ **ด้านผลผลิตรวมกิโลกรัมต่อไร่** พบว่า พันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงสุดเป็น พจ.292-15 ให้ผลผลิต 3,747 กิโลกรัมต่อไร่ รองมาเป็น ญี่ปุ่น #4 ให้ผลผลิต 2,973 กิโลกรัมต่อไร่ ต่ำสุดเป็น PROC VSP6-7 ให้ผลผลิต 1,840 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ผลผลิตด้านน้ำหนักหัวต่อไร่จากการเปรียบเทียบพันธุ์มันเทศเนื้อผสมสองสี ปี พ.ศ.2556

พันธุ์	น้ำหนักหัวต่อไร่ ปี พ.ศ.2556 (กิโลกรัม)			
	หัวใหญ่	หัวกลาง	หัวเล็ก	กิโลกรัม / ไร่
พจ.94-1	1,560 bcd	786.7 c	293.3 ab	2,640
พจ.292-15	2,186.7 a	1,373.3 a	186.7 cde	3,746.7
พจ.190-5	1,640 bc	853.3 bc	146.7 ef	2,640
ญี่ปุ่น #4	1,773.3 b	1,013.3 b	186.7 cde	2,973.3
ต่อเผือกเชียงราย	1,173.3 d	946.7 bc	266.7 abc	2,386.7
ต่อเผือกภูเรือ	1,140 bcd	586.7 d	173.3 def	2,200.0
ลี้ลำพูน	1,480 bcd	973.3 b	320 ab	2,773.3
พจ.290-2	1,693.3 bc	853.3 bc	346.7 a	2,893.3
PROC VSP 6-7	1,160 d	586.7 d	93.3 f	1,840.0
บ้านแยง # 7	1,280 cd	893.3 bc	240 bcd	2,413.3
CV (%)	18.8	13.7	26.2	

ปี พ.ศ. 2557

1.การเจริญเติบโต พบว่ามันเทศที่มีการเจริญเติบโตความยาวของเถามากที่สุดเป็นพันธุ์ พจ.190-5 ยาว 187.8 เซนติเมตร รองมาเป็น บ้านแยง #7 ยาว 185.2 เซนติเมตร ต่ำสุดเป็นพันธุ์ พจ.292-15 ยาว 124.7 เซนติเมตร (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 การเจริญเติบโตด้านความยาวของเถาจากการเปรียบเทียบพันธุ์มันเทศเนื้อผสมสองสี ปี พ.ศ.2557

พันธุ์	การเจริญเติบโตของมันเทศ ปี พ.ศ. 2557 (เซนติเมตร)		
	อายุ 1 เดือน	อายุ 2 เดือน	อายุ 3 เดือน
พจ.94-1	61.2 cd	112.0 bc	178.6 ab
พจ.292-15	62.9 bcd	110.5 def	152.3 c
พจ.190-5	71.3 bc	115.4 a	187.8 a
ญี่ปุ่น #4	63.5 bcd	123.7 ab	167.2 bc
ต่อเผือกเชียงราย	56.0 d	105.2 f	155.0 c
ต่อเผือกภูเรือ	55.7 d	98.8 cde	158.5 c
ลีล้าพูน	88.3 a	113.8 ab	153.5 c
พจ.290-2	81.7 a	113.7 ab	163.7 bc
PROC VSP 6-7	71.8 b	109.5 bcd	167.0 bc
บ้านแยง # 7	71.8 b	113.6ef	185.2 a
CV (%)	9.5	7.5	6.9

2.จำนวนหัวต่อไร่ พบว่ามันเทศที่มีจำนวนหัวขนาดใหญ่ต่อไร่มากที่สุดเป็น ญี่ปุ่น #4 มีจำนวนหัวใหญ่ 12,440 หัวต่อไร่ รองมาเป็น พจ.292-15 มีจำนวนหัวใหญ่ 12,147 หัวต่อไร่ น้อยสุดเป็น บ้านแยง #7 มีจำนวนหัวใหญ่ 5,373 หัวต่อไร่ มันเทศที่มีจำนวนหัวขนาดกลางต่อไร่มากที่สุดเป็น พจ.292-15 มีจำนวนหัวกลาง 14,227 หัวต่อไร่ รองมาเป็น บ้านแยง #7 มีจำนวนหัวกลาง 13,906 หัวต่อไร่ น้อยสุดเป็น ญี่ปุ่น #4 มีจำนวนหัวกลาง 8,627 หัวต่อไร่ มันเทศที่มีจำนวนหัวขนาดเล็กต่อไร่มากที่สุดเป็น พจ.290-2 มีจำนวนหัวเล็ก 16,173 หัวต่อไร่ รองมาเป็น บ้านแยง #7 มีจำนวนหัวเล็ก 13,827 หัวต่อไร่ น้อยสุดเป็น PROC VSP6-7 มีจำนวนหัวเล็ก 6,320 หัวต่อไร่ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ผลผลิตด้านจำนวนหัวต่อไร่จากการเปรียบเทียบพันธุ์มันเทศเนื้อผสมสองสี ปี พ.ศ. 2557

พันธุ์	จำนวนหัวต่อไร่ ปี พ.ศ. 2557			
	หัวใหญ่	หัวกลาง	หัวเล็ก	จำนวนหัว/ไร่
พจ.94-1	10,173.3 ab	13,066.7 a	13,333.3 bc	36,573
พจ.292-15	12,146.7 a	14,226.7 a	8,360 d	34,800
พจ.190-5	7,106.7 bc	11,026.7 ab	6,440 d	24,573
ญี่ปุ่น #4	12,440 a	8,626.7 b	7,733.3 d	28,800
ต่อเผือกเชียงราย	6,226.7 c	11,693.3 ab	11,560 c	29,467
ต่อเผือกภูเรือ	6,666.7 c	10,533.3 ab	6,533.3 d	23,733
ลีล้าพูน	8,226.7 bc	14,306.7 a	23,693.3 a	46,267
พจ.290-2	8,173.3 bc	13,293.3 a	16,173.3 b	37,640
PROC VSP 6-7	6,173.3 c	8,840 b	6,320 d	21,373

บ้านแยง # 7	5,373.3 c	13,906.7 a	13,826.7 bc	33,107
CV (%)	28.8	23	21.2	

3.ผลผลิต พบว่ามันเทศที่มีผลผลิตด้านน้ำหนักหัวขนาดใหญ่ต่อไร่มากที่สุดเป็น ญี่ปุ่น #4 มีน้ำหนักหัวใหญ่ 3,680 กิโลกรัมต่อไร่ รองมาเป็น พจ.292-15 มีน้ำหนักหัวใหญ่ 3,160 กิโลกรัมต่อไร่ น้อยสุดเป็น บ้านแยง #7 มีน้ำหนักหัวใหญ่ 1,307 กิโลกรัมต่อไร่ มันเทศที่มีน้ำหนักหัวขนาดกลางต่อไร่มากที่สุดเป็น ลี ลำพูน มีน้ำหนักหัวกลาง 1,400 กิโลกรัมต่อไร่ รองมาเป็น บ้านแยง #7 มีน้ำหนักหัวกลาง 1,320 กิโลกรัมต่อไร่ น้อยสุดเป็น ญี่ปุ่น #4 มีน้ำหนักหัวกลาง 893 กิโลกรัมต่อไร่ มันเทศที่มีน้ำหนักหัวขนาดเล็กต่อไร่มากที่สุดเป็น บ้านแยง #7 มีน้ำหนักหัวเล็ก 680 กิโลกรัมต่อไร่ รองมาเป็น PROC VSP6-7 มีน้ำหนักหัวเล็ก 467 กิโลกรัมต่อไร่ น้อยสุดเป็น พจ.190-5 มีน้ำหนักหัวเล็ก 280 กิโลกรัมต่อไร่ **ด้านผลผลิตรวมกิโลกรัมต่อไร่** พบว่า พันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงสุดเป็น พจ.292-15 ให้ผลผลิต 5,000 กิโลกรัมต่อไร่ รองมาเป็น ญี่ปุ่น #4 ให้ผลผลิต 4,920 กิโลกรัมต่อไร่ ต่ำสุดเป็น PROC VSP6-7 ให้ผลผลิต 3,027 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ผลผลิตด้านน้ำหนักหัวต่อไร่จากการเปรียบเทียบพันธุ์มันเทศเนื้อผสมสองสี ปี พ.ศ. 2557

พันธุ์	น้ำหนักหัวต่อไร่ ปี พ.ศ. 2557 (กิโลกรัม/ไร่)			
	หัวใหญ่	หัวกลาง	หัวเล็ก	กิโลกรัม / ไร่
พจ.94-1	2,413.3 cd	1,266.7 ab	373.3 cd	4,053
พจ.292-15	3,160 ab	1,560 a	293.3 d	5,000
พจ.190-5	2,573.3 bc	986.7 b	280 d	3,840
ญี่ปุ่น #4	3,680 a	893.3 b	346.7 d	4,920
ต่อเผือกเชียงราย	1,800 def	1,146.7 ab	466.7 cd	3,400
ต่อเผือกภูเรือ	1,786.7 def	1,120 ab	360 d	3,267
ลีลำพูน	2,213.3 cde	1,400 ab	773.3 a	4,387
พจ.290-2	1,880 def	1,360 ab	720 ab	3,960
PROC VSP 6-7	1,573.3 ef	986.7 b	466.7 d	3,027
บ้านแยง # 7	1,306.7 f	1,320 ab	680 bc	3,320
CV (%)	21.3	29.2	31.4	

ผลผลิตเฉลี่ยทั้ง 2 ปี พบว่าพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงสุดเป็น พจ.292-15 ให้ผลผลิต 4,380 กิโลกรัมต่อไร่ รองมาเป็น ญี่ปุ่น #4 ให้ผลผลิต 3,913 กิโลกรัมต่อไร่ ต่ำสุดเป็น ต่อเผือกภูเรือ ให้ผลผลิต 2,653 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 7)

ตารางแสดงจำนวนหัว ผลผลิตเฉลี่ยของมันเทศจากการเปรียบเทียบพันธุ์มันเทศเนื้อผสมสองสี (จำนวนหัวต่อไร่)

พันธุ์	จำนวนหัวต่อไร่		เฉลี่ย (หัว/ไร่)
	ปี 2556	ปี 2557	
พจ.94-1	42,573.3	36,573.3	39,573.3
พจ.292-15	43,066.6	34,800.0	38,933.3
พจ.190-5	32,133.3	24,573.3	28,353.3
ญี่ปุ่น #4	28,533.3	28,800.0	28,666.7
ต่อเผือกเชียงราย	37,560	29,467	33,513
ต่อเผือกภูเรือ	25,826.7	23,733.3	24,780.0
ลี้ลำพูน	44,973.3	46,226.7	45,600.0
พจ.290-2	40,226.7	37,640.0	38,933.4
PROC VSP 6-7	19,600.0	21,373.3	20,486.7
บ้านแยง # 7	34,493.3	33,106.7	33,800.0

ตารางที่ 7 ผลผลิตเฉลี่ยของมันเทศจากการเปรียบเทียบพันธุ์มันเทศเนื้อผสมสองสี (กิโลกรัมต่อไร่)

พันธุ์	น้ำหนักหัวกิโลกรัมต่อไร่		เฉลี่ย (กิโลกรัม/ไร่)
	ปี พ.ศ. 2556	ปี พ.ศ. 2557	
พจ.94-1	2,640	4,133.3	3,387
พจ.292-15	3,746.7	5,013.3	4,380.0
พจ.190-5	2,640.0	3,800.0	3,220.0
ญี่ปุ่น #4	2,973.3	4,853.3	3,913.3
ต่อเผือกเชียงราย	2,386.7	3,333.3	2,860.0
ต่อเผือกภูเรือ	2,186.7	3,120.0	2,653.4
ลี้ลำพูน	2,760.0	4,333.3	3,546.7
พจ.290-2	2,893.3	3,853.3	3,373.3
PROC VSP 6-7	1,840.0	2,773.3	2,306.7
บ้านแยง # 7	2,413.3	3,093.3	2,753.3

ตารางที่ 8 ขนาดความกว้างและความยาวของหัวมันเทศจากการเปรียบเทียบพันธุ์มันเทศเนื้อผสมสองสีเพื่อการบริโภค ปี 2556-2557 (เซนติเมตร)

พันธุ์	ความกว้างของหัว (เซนติเมตร)			ความยาวของหัวปี 56 (เซนติเมตร)			ความกว้างของหัว ปี 57 (เซนติเมตร)			ความยาวของหัวปี 57 (เซนติเมตร)		
	หัวใหญ่	หัวกลาง	หัวเล็ก	หัวใหญ่	หัวกลาง	หัวเล็ก	หัวใหญ่	หัวกลาง	หัวเล็ก	หัวใหญ่	หัวกลาง	หัวเล็ก
พจ.94-1	4.37 c	2.77 b	1.77 bc	17.53 de	13.93 a	13.47 ab	6.87 bc	4.17 abcd	2.67 c	19.72 ab	14.37 abc	10.93 a
พจ.292-15	5.53 ab	3.37 a	1.87 abc	17.40 de	13.20 a	13.00 abcd	7.13 b	4.58 a	2.68 c	17.45 bcd	14.75 abc	10.72 a
พจ.190-5	6.00 a	3.27 ab	2.00 a	16.53 de	13.03 a	11.90 de	7.30 b	4.25 abc	2.89 ab	16.61 cd	13.37 bc	8.16 c
ญี่ปุ่น #4	5.87 a	3.40 a	2.00 a	17.23 de	12.93 a	12.13 cde	8.43 a	4.13 bcd	2.94 a	17.80 bcd	13.67 bc	8.85 bc
ต่อเผือกเชียงราย	5.37 a	3.27 ab	2.03 a	20.07 ab	15.13 a	13.93 a	6.33 bc	3.71 e	2.70 bc	19.71 ab	16.03 a	11.83 a
ต่อเผือกภูเรือ	5.03 b	2.87 ab	1.97 ab	19.07 bc	13.40 a	13.13 abc	5.83 c	4.35 ab	2.74 abc	18.47 bc	12.91 c	10.35 ab
ลี้ลำพูน	5.30 ab	2.73 b	1.90 abc	20.50 a	14.83 a	11.87 de	6.97 b	3.92 cde	2.55 cd	19.42 ab	15.32 ab	10.13 ab
พจ.290-2	5.13 b	2.93 ab	1.70 c	20.23 ab	15.00 a	12.47 bcd	6.53 bc	3.77 de	2.41 d	20.97 a	14.36 abc	11.06 a
PROC VSP 6-7	5.63 ab	3.37 a	2.03 a	17.93 cd	13.83 a	11.13 e	6.87 bc	4.53 ab	2.91 a	15.98 d	16.04 a	10.17 ab
บ้านแยง # 7	6.03 a	3.17 ab	1.97 ab	16.37 de	13.27 a	12.43 bcd	6.57 bc	4.37 ab	2.61 cd	18.40 bc	16.07 a	11.24 a
CV (%)	9.1	11.8	7.6	5.3	10.4	6.6	10.9	7	5.4	8.4	10.5	12.3

ในด้านลักษณะของหัวมันเทศ มันเทศที่เหมาะสมสำหรับใช้บริโภค มีลักษณะหัวเรียวยาว เนื้ออ่อนนุ่ม ไม่มีเสี้ยน รสหวาน ส่วนสีของเปลือกและเนื้อขึ้นกับความต้องการของผู้บริโภค สายพันธุ์ที่คัดเลือกไว้มีความหลากหลายโดยมีสีผิวเปลือกตั้งแต่สีแดง แดงเข้ม แดงอ่อน ขาว ขาวอมส้ม และขาวอมม่วง ส่วนสีของเนื้อเมื่อสุกนอกจากสีขาว ม่วง เหลือง และส้มม่วง ส่วนลักษณะเนื้อมีทั้งเนื้อแน่นแข็ง เนื้อร่วนซุย เนื้ออ่อนนุ่ม และเนื้อค่อนข้างแฉะ และความหวานตั้งแต่ไม่หวาน หวานเล็กน้อยจนถึงหวาน เมื่อรวมความนิยมของผู้บริโภคจากคะแนน 1-10 คะแนน ซึ่งจากการคัดเลือกพันธุ์คัดเลือกเฉพาะที่มีความนิยมมากกว่า 5 คะแนน ทั้ง 10 สายพันธุ์ มีความนิยมระหว่าง 7-8 คะแนน ได้แก่ พจ.94-1, ลี ลำพูน, พจ.292-15, ญีปุ่น#4, ต่อเผือกเชียงราย, และต่อเผือกภูเรือ

ตาราง แสดงลักษณะและคุณภาพของมันเทศสายพันธุ์ต่างๆ หลังจากนึ่งสุก

สายพันธุ์	สีผิวเปลือก	สีเนื้อสุก	คุณภาพในการบริโภค (การชิม)	คะแนนความนิยม (เต็ม 10 คะแนน)
พจ.94-1	แดง	เหลืองปนม่วง	เนื้อเหนียวนุ่ม รสหวาน	8
พจ.292-15	แดง	เหลืองปนม่วง	เนื้อเหนียวนุ่ม รสหวาน	8
พจ.190-5	แดง	เหลืองมีจุดส้มม่วง	เนื้อเหนียวนุ่ม หวานเล็กน้อย	6
ญีปุ่น #4	ขาว	ส้มปนม่วง	เนื้อเหนียวนุ่ม หวานเล็กน้อย	7
ต่อเผือกเชียงราย	แดง	เหลืองปนม่วง	เนื้อเหนียวนุ่ม หวานเล็กน้อย	7
ต่อเผือกภูเรือ	แดง	เหลืองปนม่วง	เนื้อร่วนซุย หวานเล็กน้อย	7
ลีลำพูน	แดง	ขาวปนส้ม	เนื้อเหนียวนุ่ม รสหวาน	8
พจ.290-2	แดง	เหลือง	เนื้ออ่อนนุ่ม หวานเล็กน้อย	6
PROC VSP 6-7	แดงเข้ม	ม่วงปนขาว	เนื้อแข็ง ร่วนซุย ไม่หวาน	5
บ้านแยง # 7	แดง	ม่วงปนเหลือง	เนื้อเหนียวนุ่ม หวานเล็กน้อย	6

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการเปรียบเทียบพันธุ์มันเทศ เนื้อผสมสองสีเพื่อการบริโภคจำนวน 10 พันธุ์ ในปี 2556-2557 ทั้งผลผลิต คุณภาพผลผลิต สามารถคัดเลือกพันธุ์มันเทศลูกผสมเนื้อสองสีที่ให้ผลผลิตดี และมีคุณภาพในด้านการบริโภค ได้ 4 พันธุ์ คือ พจ.292-15, ญีปุ่น#4, ลีลำพูน และพจ.94-1 เพื่อปลูกทดสอบในพื้นที่ต่างๆ ตลอดจนแปลงเกษตรกรต่อไป

1. พันธุ์ พจ.292-15 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 4,380 กิโลกรัมต่อไร่ หัวมีผิวสีแดง เนื้อสีเหลืองปนม่วง ลักษณะเนื้อเหนียวนุ่มรสหวาน เส้นใยน้อย ขนาดหัวเฉลี่ยกว้าง 4.19 เซนติเมตร ยาว 14.42 เซนติเมตร
2. พันธุ์ ญีปุ่น #4 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 3,913.3 กิโลกรัมต่อไร่ หัวมีผิวสีขาว เนื้อสีส้มปนม่วง ลักษณะเนื้อเหนียวนุ่มรสหวานเล็กน้อย เส้นใยน้อย ขนาดหัวเฉลี่ยกว้าง 4.46 เซนติเมตร ยาว 13.77 เซนติเมตร
3. พันธุ์ ลีลำพูน ให้ผลผลิตเฉลี่ย 3,546.7 กิโลกรัมต่อไร่ หัวมีผิวสีแดง เนื้อสีขาวปนส้ม ลักษณะเนื้อเหนียวนุ่มรสหวานเล็กน้อย เส้นใยน้อย ขนาดหัวเฉลี่ยกว้าง 3.90 เซนติเมตร ยาว 15.35 เซนติเมตร
4. พันธุ์ พจ.94-1 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 3,387 กิโลกรัมต่อไร่ หัวมีผิวสีแดง เนื้อสีเหลืองปนม่วง ลักษณะเนื้อเหนียวนุ่มรสหวาน เส้นใยน้อย ขนาดหัวเฉลี่ยกว้าง 3.77 เซนติเมตร ยาว 14.99 เซนติเมตร

ศึกษาการย่อยแป้งจากมันเทศเพื่อใช้เป็นสับสเตรตสำหรับการหมักแอลกอฮอล์และกรดแลคติก

Starch hydrolysis of sweet potato to be used as a substrate for ethanol and lactic acid fermentation

อำนวยการ อรรถลิ่งรอง

ผศ. ดร. เขาวีรย์ อรรถลิ่งรอง

คำสำคัญ (Key words)

บทคัดย่อ

ศึกษาภาวะที่เหมาะสมในการย่อยแป้งจากมันเทศให้เป็นน้ำตาลกลูโคส ด้วยเอนไซม์แอลฟาอะไมเลสและกลูโคอะไมเลส วางแผนการทดลองแบบแบบสุ่มตลอด มีปัจจัยที่ศึกษาสำหรับการทำงานของแอลฟา-อะไมเลส คือ อุณหภูมิ ค่าความเป็นกรดต่าง ความเข้มข้นของแคลเซียมคลอไรด์ ระยะเวลาที่ใช้ ในการย่อย สัดส่วนของมันเทศต่อน้ำกลั่น และปริมาณเอนไซม์ ส่วนปัจจัยที่ศึกษาสำหรับกลูโคอะไมเลส คือ สัดส่วนของมันเทศต่อน้ำกลั่น อุณหภูมิ ค่าความเป็นกรดต่าง และปริมาณเอนไซม์ ผลการศึกษา พบว่า ภาวะที่เหมาะสมสำหรับการย่อยแป้งจากมันเทศด้วยแอลฟา-อะไมเลส อัตรา 0.89 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมมันเทศ คือ ใช้ สัดส่วนของมันเทศต่อน้ำกลั่น 50:50 (น้ำหนักต่อน้ำหนัก) ค่าความเป็นกรดต่าง 6.0 และย่อยที่ 75 องศาเซลเซียสนาน 120 นาที ส่วนภาวะที่เหมาะสมสำหรับกลูโคอะไมเลสอัตรา 0.85 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมมันเทศ คือ ใช้ สัดส่วนมันเทศต่อน้ำกลั่น 50:50 (น้ำหนักต่อน้ำหนัก) ค่าความเป็นกรดต่าง 4.5 และย่อยที่ 65 องศาเซลเซียสนาน 48 ชั่วโมง เมื่อย่อยมันเทศด้วยเอนไซม์ทั้งสองชนิดในภาวะดังกล่าว จะได้สารละลายที่มีความเข้มข้นน้ำตาลกลูโคสและน้ำตาลรีดิวิซที่ 95-98 และ 105-112 กรัมต่อลิตรตามลำดับ

Abstract

^{1/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

^{1/} Phichit Agricultural Research and Development Center, Muang, Phichit 66000

^{2/} สำนักผู้เชี่ยวชาญ

^{2/} Senior Expert Office, Chatuchak, Bangkok, 10900

stem circumference was among the 6.38-10.16 cm. In terms of the yield found that, all varieties not flowering.

บทนำ

มันเทศมีชื่อวิทยาศาสตร์คือ *Ipomoea batatas* L. จัดเป็นพืชอาหารที่มีความสำคัญเป็นอันดับที่ 7 ของโลก เนื่องจากการปลูกมีค่าใช้จ่ายค่อนข้างต่ำเมื่อเทียบกับพืชอาหารอื่นๆ ให้ผลผลิตมากและสามารถปลูกได้หลายครั้งในรอบปี (Ruiz, 1981) มีคุณค่าทางอาหารสูงและสามารถบริโภคได้โดยตรงหรือผ่านกระบวนการแปรรูปเป็นแป้งและผลิตภัณฑ์อื่นๆ ก่อนนำมาบริโภค (Panda and Ray, 2007; Panda and Ray, 2008) นอกจากนี้ยังสามารถใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับการหมักด้วยจุลินทรีย์ เพื่อผลิตกรดแลคติก เอทานอล และผลิตภัณฑ์อื่นๆ โดยแป้งซึ่งมีมากในหัวมันเทศจะถูกเปลี่ยนเป็นน้ำตาลกลูโคสก่อนเข้าสู่กระบวนการหมักการเปลี่ยนแป้งเป็นน้ำตาลกลูโคสทำได้โดยกระบวนการทางเอนไซม์หรือย่อยด้วยกรด (Panda and Ray, 2008; Panda et al., 2009) แต่การย่อยแป้งด้วยกรดจะเกิดปฏิกิริยาที่รุนแรงและอาจเป็นอันตรายได้ ดังนั้นการใช้กระบวนการทางเอนไซม์จึงเป็นที่นิยมมากกว่า ซึ่งมีเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการย่อยแป้งอย่างน้อยสองชนิด คือ แอลฟา-อะไมเลส (α -amylase; EC 3.2.1.1) และอะไมโลกลูโคซิเดส (amylglucosidase; EC 3.2.1.3) หรืออาจเรียกอีกชื่อหนึ่งว่ากลูโคอะไมเลส (glucoamylase) (Anto et al., 2006; Shamala and Sreekantiah, 1998) โดยแหล่งที่มาของแอลฟา-อะไมเลสที่ผลิตทางการค้าได้จากจุลินทรีย์ทั้งกลุ่มแบคทีเรียและรา ได้แก่ *Bacillus licheniformis*, *B. amyloliquefaciens*, *B. subtilis* และ *Aspergillus niger* ส่วนอะไมโลกลูโคซิเดสมักได้จากเชื้อรา *A. niger* (Waites et al., 2001) ซึ่งเอนไซม์ทั้งสองชนิดจะมีประสิทธิภาพในการทำงานแตกต่างกันตามภาวะการย่อยและวัตถุดิบแต่ละชนิด ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์ เพื่อหาภาวะที่เหมาะสมสำหรับการย่อยแป้งจากมันเทศด้วย แอลฟา-อะไมเลส และกลูโคอะไมเลส

ระเบียบวิธีการวิจัย

วิธีดำเนินการ

วัสดุและอุปกรณ์

1. มันเทศ

2. แอลฟา-อะไมเลสชนิดทนความร้อน (thermostable α -amylase) ที่ใช้คือ BANTM 240L

(Novozymes A/S, Denmark) ผลิตจากแบคทีเรีย *Bacillus amyloliquefaciens* โดยมีกิจกรรม ≥ 250 หน่วยต่อกรัม

3. กลูโคอะไมเลสที่ใช้คือ Spirizyme[®] Fuel (Novozymes A/S, Denmark) โดยมีกิจกรรม ≥ 750 หน่วยต่อกรัม

4. โซเดียมไฮดรอกไซด์และโพแทสเซียมทาร์เทรตเป็นผลิตภัณฑ์ของ NIVAR (Ajax Finechem, Australia)

5. กลูโคส (BiomarkTM Laboratory, India)

6. 3,5-ไดไนโตรซาลิไซลิก พิจิโอะเอนไซม์ เพรปเพอเรชัน (PGO Enzyme Preparation)

7. ออร์โธ-ไดอะนิซิดีน ไดไฮโดรคลอไรด์และ สารเคมีอื่นๆ ทุกชนิดเป็นผลิตภัณฑ์ของ SIGMA-ALDRICH (U.S.A.)

8. อุปกรณ์และเครื่องมือในห้องทดลอง

วิธีการ

1. ปลูกมันเทศพันธุ์ไต้หวันและเก็บเกี่ยวหัวมันเทศเมื่ออายุ 120 วัน คัดเลือกหัวมันเทศที่มีคุณภาพดี น้ำหนักไม่น้อยกว่า 300 กรัม นำมาล้างและนึ่งให้สุก ปอกเปลือกและบดผสมเนื้อมันเทศที่นึ่งสุกให้เป็นเนื้อเดียวเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบในการทดลองต่อไป

2. วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (completely randomized design) โดยทดลอง 3 - 5 ซ้ำ

3. ศึกษาภาวะที่เหมาะสมสำหรับการทำงานของแอลฟา -อะไมเลส ในขั้นตอนการทำให้แป้งเหลว (liquefaction) โดยนำเนื้อมันเทศนึ่งสุกมาย่อยในฟลาสก์ขนาด 250 มิลลิลิตร ปัจจุบันที่ศึกษา คือ อุณหภูมิ (65,

70, 75, 80, 85 และ 90°C) ค่าความเป็นกรดต่าง (5.5, 6.0 และ 6.5) ความเข้มข้นของแคลเซียมคลอไรด์ (0.0, 0.5, 1.0, 1.5 และ 2.0 กรัมต่อลิตร) ระยะเวลาที่ใช้ (60 90 และ 120 นาที) สัดส่วนของมันเทศต่อน้ำกลั่น (30:70, 35:65, 40:60, 45:55, 50:50 และ 55:45 น้ำหนักต่อน้ำหนัก) และปริมาณเอนไซม์ (0.23, 0.89 และ 1.54 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมมันเทศ) โดยทุกการทดลองข้างต้นใช้แอลฟา-อะไมเลส 0.23 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมมันเทศ และสัดส่วนของมันเทศต่อน้ำกลั่น 50:50 น้ำหนักต่อน้ำหนัก ยกเว้นการทดลองที่ศึกษาสัดส่วนของมันเทศต่อน้ำกลั่นและปริมาณแอลฟา-อะไมเลสที่เหมาะสมซึ่งต้องแปรผันอัตราตามการทดลอง

4.ศึกษาภาวะที่เหมาะสมสำหรับการทำงานของกลูโคอะไมเลส ในขั้นตอน saccharification เพื่อผลิตน้ำตาลกลูโคส โดยนำแป้งเหลวจากการย่อยมันเทศในขั้นตอน liquefaction มาย่อยด้วยกลูโคอะไมเลสเป็นเวลา 48 ชั่วโมง ปัจจัยที่ศึกษา คือ สัดส่วนของมันเทศต่อน้ำกลั่น (30:70, 35:65, 40:60, 45:55, 50:50 และ 55:45 น้ำหนักต่อน้ำหนัก) อุณหภูมิ (50, 55, 60, 65, 70°C) ค่าความเป็นกรดต่าง (4.0, 4.5, 5.0, 5.3, 6.0) และปริมาณเอนไซม์ (0.70, 0.85 และ 1.00 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมมันเทศ) โดยทุกการทดลองใช้กลูโคอะไมเลส 0.85 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมมันเทศ ยกเว้นการทดลองศึกษาปริมาณกลูโคอะไมเลสที่เหมาะสมซึ่งต้องแปรผันอัตราตามการทดลอง

5.การวิเคราะห์ตัวอย่าง

ก่อนการวิเคราะห์ความเข้มข้นของน้ำตาลในตัวอย่างที่ผ่านการย่อยด้วยเอนไซม์ ได้นำตัวอย่างไปต้มที่ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 นาที เพื่อหยุดกิจกรรมของเอนไซม์ จากนั้นจึงปั่นเหวี่ยงที่ 5,000 x g, 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที เก็บส่วนใสเพื่อนำไปวิเคราะห์ความเข้มข้นของน้ำตาล โดยตัวอย่างที่เก็บหลังจากการทำงานของแอลฟา-อะไมเลสจะนำไปวิเคราะห์น้ำตาลรีดิวซ์ (reducing sugars, RS) ส่วนตัวอย่างที่เก็บหลังจากการทำงานของกลูโคอะไมเลสจะนำไปวิเคราะห์น้ำตาลรีดิวซ์และน้ำตาลกลูโคส

การวิเคราะห์น้ำตาลรีดิวซ์นั้นใช้วิธีกรดไดโนโตรซาลิไซลิก (DNS method) ที่ปรับปรุงจาก Miller (1959) โดยนำตัวอย่าง 1 มิลลิลิตรที่มีความเข้มข้นของน้ำตาลรีดิวซ์ในค่าที่เหมาะสมมาผสมกับไดโนโตรซาลิไซลิก รีเอเจนท์ (DNS reagent) 1 มิลลิลิตร ต้มที่ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที แช่ในน้ำเย็น 3 นาที เติมน้ำกลั่น 10 มิลลิลิตร จากนั้นนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ 540 นาโนเมตร แล้วนำค่าที่ได้ไปเทียบกับกราฟมาตรฐาน

การวิเคราะห์น้ำตาลกลูโคส ใช้ฟิซีโอเอนไซม์ เพรปแพเรชันโดยนำตัวอย่าง 0.25 มิลลิลิตร ที่มีความเข้มข้นของน้ำตาลกลูโคสในค่าที่เหมาะสมมาผสมกับ 2.5 มิลลิลิตรของฟิซีโอเอนไซม์ รีเอเจนท์ที่มีออร์โธ-โตอะนิซิดีน ย่อยที่ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที จากนั้นนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ 425 นาโนเมตร แล้วนำค่าที่ได้ไปเทียบกับกราฟมาตรฐาน

- เวลาและสถานที่

เวลา ต.ค. 2553 - ก.ย. 2555 สถานที่ มหาวิทยาลัยศิลปากร พระราชวังสนามจันทร์ จ.นครปฐม

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การหาภาวะที่เหมาะสมสำหรับการย่อยมันเทศในขั้นตอน liquefaction โดยแอลฟา-อะไมเลส

ผลของอุณหภูมิ

การแปรผันอุณหภูมิในการย่อยมันเทศของแอลฟา-อะไมเลสที่ 65, 70, 75, 80, 85 และ 90 องศาเซลเซียส ย่อยเป็นเวลา 90 นาที โดยใช้ค่าความเป็นกรดต่าง 6.0 ผลที่ได้ชี้ให้เห็นว่าแอลฟาอะไมเลส สามารถทำงานได้ดีที่สุดที่ 75 องศาเซลเซียส ซึ่งเห็นได้จากการที่ความเข้มข้นน้ำตาลรีดิวซ์มีค่าเพิ่มขึ้นตามลำดับเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้นในช่วง 65 - 75 องศาเซลเซียส แต่เมื่ออุณหภูมิสูงกว่า 75 องศาเซลเซียส กลับพบว่าความเข้มข้นน้ำตาลรีดิวซ์มีค่าลดลงตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 น้ำตาลรีดิวซ์ที่เกิดขึ้นจากการย่อยมันเทศในขั้นตอน liquefaction โดยแอลฟา-อะไมเลส เมื่อย่อยที่อุณหภูมิ 65 - 90 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 90 นาที

อุณหภูมิ (°C)	น้ำตาลีควิดิวซ์ (กรัมต่อลิตร)
65	48.40 ^d ± 2.72
70	57.23 ^b ± 2.38
75	62.93 ^a ± 2.08
80	54.90 ^{bc} ± 2.86
85	50.63 ^{cd} ± 4.89
90	48.80 ^d ± 3.36

ค่าที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ยของการทดลอง 3 ซ้ำ ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สัญลักษณ์^{a, b, c, d} แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลของค่าความเป็นกรดต่าง

การศึกษาการย่อยมันเทศของแอลฟา-อะไมเลสโดยแปรผันค่าความเป็นกรดต่างที่ 5.5, 6.0 และ 6.5 ย่อยที่อุณหภูมิ 75 องศาเซลเซียสซึ่งเป็นอุณหภูมิที่เหมาะสมที่ได้จากการทดลองข้างต้น ย่อยเป็นเวลา 90 นาที พบว่าค่าความเป็นกรดต่างที่เหมาะสมคือ 6.0 เนื่องจากให้ค่าความเข้มข้นน้ำตาลีควิดิวซ์สูงสุด (59.6 กรัมต่อลิตร) อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบความเข้มข้นน้ำตาลีควิดิวซ์ที่ได้กับผลที่ได้ที่ค่าความเป็นกรดต่าง 5.5 และ 6.5 พบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าแอลฟา -อะไมเลสที่ใช้สามารถทำงานได้ดีในช่วงค่าความเป็นกรดต่าง 5.5 - 6.5 (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 น้ำตาลีควิดิวซ์ที่เกิดขึ้นจากการย่อยมันเทศในขั้นตอน liquefaction โดยแอลฟา-อะไมเลส เมื่อแปรผันค่าความเป็นกรดต่าง ย่อยที่อุณหภูมิ 75 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 90 นาที

ค่าความเป็นกรดต่าง	น้ำตาลีควิดิวซ์ (กรัมต่อลิตร)
5.5	57.5 ^a ± 1.57
6.0	59.6 ^a ± 0.31
6.5	56.8 ^a ± 3.41

ค่าที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ยของการทดลอง 5 ซ้ำ ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สัญลักษณ์^a แสดงว่าค่าที่ได้ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ผลของความเข้มข้นของแคลเซียมคลอไรด์

การแปรผันความเข้มข้นของแคลเซียมคลอไรด์ที่อัตรา 0.0 - 2.0 กรัมต่อลิตร เพื่อศึกษาความเข้มข้นของแคลเซียมคลอไรด์ที่เหมาะสม โดยใช้ค่าความเป็นกรดต่างที่ 6.0 ย่อยที่ 75 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 90 นาที จากผลที่ได้พบว่าความเข้มข้นน้ำตาลีควิดิวซ์ที่เกิดขึ้นที่อัตราต่างๆ ของแคลเซียมคลอไรด์นั้น ไม่แตกต่างกัน โดยมีค่าระหว่าง 57.5 - 59.4 กรัมต่อลิตร ซึ่งผลที่ได้บ่งชี้ว่าแอลฟา -อะไมเลสที่ใช้มีความเสถียรเพียงพอภายใต้ภาวะของการทำงานที่กำหนด แม้ไม่เติมแคลเซียมคลอไรด์ ดังนั้นในการทดลองต่อไปจึงไม่เติมแคลเซียมคลอไรด์

ผลของระยะเวลาในการย่อย

การแปรผันระยะเวลาในการย่อยมันเทศของแอลฟา -อะไมเลสที่เวลาต่างๆ โดยใช้อุณหภูมิและค่าความเป็นกรดต่างที่เหมาะสมจากการทดลองก่อนหน้านี้ พบว่าระยะเวลาในการ ย่อยมีผลอย่างมากต่อความเข้มข้นน้ำตาลีควิดิวซ์ที่เกิดขึ้น โดยมีน้ำตาลีควิดิวซ์ 46.84, 47.59 และ 56.00 กรัมต่อลิตร เมื่อย่อยเป็นเวลา 60, 90 และ 120 นาที ตามลำดับ ดังนั้นในการทดลองต่อไปจึงใช้ระยะเวลาย่อย 120 นาทีสำหรับแอลฟา-อะไมเลส

สัดส่วนของมันเทศต่อน้ำกลั่น

การศึกษาในเบื้องต้น (preliminary study) พบว่า สัดส่วนของมันเทศต่อน้ำกลั่นที่ใช้ นั้น ส่งผลอย่างมากต่อความเข้มข้นน้ำตาลีควิดิวซ์ที่เกิดขึ้นจากการทำงานของแอลฟา-อะไมเลส เนื่องจากแป้งของมันเทศเป็นซับสเตรต

ของเอนไซม์ ซึ่งหากใช้สัดส่วนของไขมันเทศน้อยเกินไป ก็จะได้น้ำตาลรีดิวซ์น้อยเนื่องจากมีซับสเตรตน้อย แต่หากใช้สัดส่วนของไขมันเทศมากเกินไปก็จะทำให้เกิดความหนืดมาก ยากต่อการแยกส่วนใสออกจากกากภายหลังเสร็จสิ้นการย่อย

การแปรผันสัดส่วนของไขมันเทศต่อน้ำกลั่น 5 อัตรา คือ 30:70, 40:60, 45:55, 50:50 และ 55:45 (น้ำหนักต่อน้ำหนัก) และย่อยแป้งด้วยแอลฟา-อะไมเลส ที่อุณหภูมิ ค่าความเป็นกรดต่างและระยะเวลา ในการย่อยที่เหมาะสมจากการทดลองก่อนหน้านี้ พบว่า น้ำตาลรีดิวซ์จะเพิ่มขึ้นในทิศทางเดียวกับสัดส่วนของไขมันเทศ สัดส่วนไขมันเทศที่เหมาะสม ได้แก่ สัดส่วน 55:45 (น้ำหนักต่อน้ำหนัก) นั้น ให้ความเข้มข้นน้ำตาลรีดิวซ์สูงสุดที่ 69.87 กรัมต่อลิตร แต่ก็ทำให้เกิดความหนืดสูงและยากต่อการแยกส่วนใสออกจากกากภายหลังการย่อย ในขณะที่การใช้สัดส่วนไขมันเทศต่อน้ำกลั่น 50:50 (น้ำหนักต่อน้ำหนัก) จะให้ความเข้มข้นน้ำตาลรีดิวซ์สูงเป็นอันดับสองคือ 62.39 กรัมต่อลิตรซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับค่าที่ได้เมื่อใช้สัดส่วน 55:45 (น้ำหนักต่อน้ำหนัก) อีกทั้งไม่ทำให้เกิดความหนืดมากนัก จึงสามารถแยกส่วนใสออกจาก กากได้ง่าย ดังนั้น สัดส่วนของไขมันเทศต่อน้ำกลั่นที่ 50:50 (น้ำหนักต่อน้ำหนัก) จึงมีความเหมาะสม (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 น้ำตาลรีดิวซ์ที่เกิดขึ้นจากการย่อยไขมันเทศด้วยแอลฟา-อะไมเลสเป็นเวลา 120 นาที เมื่อแปรผันสัดส่วนไขมันเทศต่อน้ำกลั่นที่ค่าต่างๆ

สัดส่วนของไขมันเทศต่อน้ำกลั่น (น้ำหนักต่อน้ำหนัก)	น้ำตาลรีดิวซ์ (กรัมต่อลิตร)
30:70	27.01 ^d ± 4.63
35:65	30.99 ^d ± 4.30
40:60	46.00 ^c ± 7.00
45:55	56.30 ^{bc} ± 4.61
50:50	62.39 ^{ab} ± 4.20
55:45	69.87 ^a ± 7.19

ค่าที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ยของการทดลอง 3 ซ้ำ ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
สัญลักษณ์^{a, b, c, d} แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลของปริมาณแอลฟา-อะไมเลส

การแปรผันปริมาณแอลฟา-อะไมเลสที่อัตรา 0.23, 0.89 และ 1.54 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมไขมันเทศโดยใช้ อุณหภูมิ ค่าความเป็นกรดต่าง ระยะเวลาในการย่อย และสัดส่วนของไขมันเทศที่เหมาะสมจากการทดลองก่อนหน้านี้ พบว่าการใช้แอลฟา-อะไมเลสที่อัตรา 0.89 และ 1.54 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมไขมันเทศให้ความเข้มข้นน้ำตาลรีดิวซ์ไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือได้น้ำตาลประมาณ 65-66 กรัมต่อลิตร ซึ่งน้ำตาลที่ได้นั้นสูงกว่าการใช้แอลฟา-อะไมเลสที่อัตรา 0.23 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมไขมันเทศอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้น ในการทดลองต่อไป จึงใช้แอลฟา-อะไมเลส ที่อัตรา 0.89 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมไขมันเทศสำหรับการย่อยไขมันเทศในขั้น liquefaction

การหาภาวะที่เหมาะสมสำหรับการย่อยไขมันเทศในขั้นตอน saccharification โดยกลูโคสอะไมเลส

สัดส่วนของไขมันเทศต่อน้ำกลั่น

ในการทดลองนี้ได้แปรผันสัดส่วนของไขมันเทศต่อน้ำกลั่นเช่นเดียวกับในกรณีของการใช้แอลฟา-อะไมเลส โดยนำผลผลิตที่ได้จากการย่อยด้วยแอลฟา-อะไมเลสมาย่อยต่อด้วยกลูโคสอะไมเลสที่ 0.85 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัม ไขมันเทศ ควบคุมอุณหภูมิที่ 60 องศาเซลเซียส ค่าความเป็นกรดต่าง 5.3 เป็นเวลา 48 ชั่วโมง ผลการทดลองที่ได้ เป็นไปในแนวทางเดียวกับในกรณีของการใช้แอลฟา-อะไมเลส คือที่สัดส่วน 55:45 (น้ำหนักต่อน้ำหนัก) ให้ความเข้มข้นของน้ำตาลรีดิวซ์และกลูโคสสูงที่สุด แต่ก็ก่อปัญหาความหนืดสูงเช่นกัน ดังนั้น จึงเลือกใช้สัดส่วนของไขมัน

เทศต่อน้ำกลั่น 50:50 (น้ำหนักต่อน้ำหนัก) ในการทดลองต่อไป เนื่องจากได้น้ำตาลสูงและผลผลิตไม่หนึ่ดมาก (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 น้ำตาลรีดิวซ์และกลูโคสที่เกิดขึ้นจากการย่อยมันเทศด้วยกลูโคอะไมเลสเป็นเวลา 48 ชั่วโมง เมื่อแปรผันสัดส่วนมันเทศต่อน้ำกลั่นที่ค่าต่างๆ

สัดส่วนของมันเทศต่อน้ำกลั่น (น้ำหนักต่อน้ำหนัก)	น้ำตาลรีดิวซ์ (กรัมต่อลิตร)	น้ำตาลกลูโคส (กรัมต่อลิตร)
30:70	58.62 ^f ± 0.89	56.62 ^f ± 0.95
35:65	67.67 ^e ± 2.19	67.57 ^e ± 0.83
40:60	76.68 ^d ± 1.77	74.83 ^d ± 1.34
45:55	94.55 ^c ± 0.37	85.90 ^c ± 1.90
50:50	101.51 ^b ± 2.04	98.30 ^b ± 0.30
55:45	118.61 ^a ± 0.65	102.85 ^a ± 1.24

ค่าที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ยของการทดลอง 3 ซ้ำ ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
สัญลักษณ์^{a, b, c, d, e, f} แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบภายในคอลัมน์เดียวกัน

ผลของอุณหภูมิ

จากการแปรผันอุณหภูมิในช่วงระหว่าง 50-70 องศาเซลเซียส เพื่อหาอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการย่อยมันเทศด้วยกลูโคอะไมเลส โดยใช้ค่าความเป็นกรดต่าง 5.3 เป็นเวลา 48 ชั่วโมง พบว่าที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส จะให้น้ำตาลรีดิวซ์และกลูโคสสูงสุด (ตารางที่ 5) ซึ่งอุณหภูมิที่เหมาะสมที่ได้นี้สูงกว่าอุณหภูมิที่แนะนำโดยบริษัทผู้ผลิตเอนไซม์เล็กน้อย

ผลของค่าความเป็นกรดต่าง

การศึกษาผลของค่าความเป็นกรดต่างต่อการย่อยมันเทศด้วยกลูโคอะไมเลสโดยแปรผันค่าความเป็นกรดต่างที่ 4.0, 4.5, 5.0, 5.3 และ 6.0 ย่อยที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นอุณหภูมิที่เหมาะสมที่ได้จากการทดลองข้างต้น นาน 48 ชั่วโมง พบว่า ค่าความเป็นกรดต่าง ที่ 4.5 ให้ความเข้มข้นน้ำตาลรีดิวซ์และกลูโคสสูงสุด 104.94 และ 95.01 กรัมต่อลิตรตามลำดับ เมื่อใช้ค่าความเป็นกรดต่างที่สูงหรือต่ำกว่า 4.5 จะได้ความเข้มข้นน้ำตาลลดลงเล็กน้อย

ตารางที่ 5 น้ำตาลรีดิวซ์และกลูโคสที่เกิดขึ้นจากการย่อยมันเทศด้วยกลูโคอะไมเลส โดยแปรผันอุณหภูมิในช่วงระหว่าง 50-70 องศาเซลเซียส

อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	น้ำตาลรีดิวซ์ (กรัมต่อลิตร)	น้ำตาลกลูโคส (กรัมต่อลิตร)
50	106.80 ^b ± 3.12	84.25 ^b ± 4.76
55	105.71 ^b ± 0.57	92.74 ^a ± 2.43
60	104.94 ^b ± 0.58	89.61 ^a ± 0.97
65	111.70 ^a ± 1.05	94.49 ^a ± 1.41
70	105.71 ^b ± 1.57	93.17 ^a ± 5.59

ค่าที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ยของการทดลอง 3 ซ้ำ ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
สัญลักษณ์^{a, b, c, d} แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบภายในคอลัมน์เดียวกัน

ผลของปริมาณกลูโคอะไมเลส

การแปรผันปริมาณกลูโคอะไมเลสที่อัตรา 0.70 , 0.85 และ 1.00 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมมันเทศโดยใช้สัดส่วนของมันเทศต่อน้ำกลั่น อุณหภูมิ และค่าความเป็นกรดต่างที่เหมาะสมจากการทดลองก่อนหน้านี้ พบว่าการ

ใช้กลูโคสอะไมเลสที่อัตรา 0.85 และ 1.00 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมมันเทศให้ความเข้มข้นน้ำตาลรีดิวซ์และกลูโคสไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือได้น้ำตาลรีดิวซ์ประมาณ 110-112 กรัมต่อลิตร และได้น้ำตาลกลูโคสประมาณ 95-97 กรัมต่อลิตร ซึ่งน้ำตาลที่ได้มีสูงกว่การใช้อะไมเลสที่อัตรา 0.70 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมมันเทศอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

หลังจากที่ได้ภาวะที่เหมาะสมในการย่อยมันเทศโดยแอลฟา-อะไมเลสและกลูโคสอะไมเลสแล้ว จึงใช้ภาวะดังกล่าวในการผลิตน้ำตาลกลูโคสจากมันเทศ พบว่า ผลผลิตที่ได้มีลักษณะเป็นน้ำเชื่อมมีน้ำตาลกลูโคส 95-98 กรัมต่อลิตรและน้ำตาลรีดิวซ์ 105-112 กรัมต่อลิตร ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นซัสเตรตสำหรับการหมักเพื่อผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีประโยชน์จากจุลินทรีย์ได้ต่อไป

โดยทั่วไปกระบวนการย่อยแป้งด้วยเอนไซม์นั้นต้องใช้อุณหภูมิสูง 70-90 องศาเซลเซียสใน ขั้นตอนแรก เพื่อให้แอลฟา-อะไมเลสสามารถทำงานได้ดี ความร้อนจะทำให้แป้งสุกและเกิด gelatinization ของแป้ง ขณะที่แอลฟา-อะไมเลสจะทำงานในขั้นตอน liquefaction โดยตัดพันธะ α -1,4 glycosidic linkages ภายในสายของอะไมโลสและอะไมโลเพกตินซึ่งเป็นองค์ประกอบของแป้ง ทำให้แป้งเหลวและมีความหนืดลดลงอย่างมาก โดยผลผลิตที่ได้จากการย่อยในขั้นตอนนี้ คือ เด็กซ์ตรินและโอลิโกแซคคาไรด์ ซึ่งจะถูกลดต่อไปจนกระทั่งได้น้ำตาลกลูโคสในขั้นตอน saccharification ด้วยการทำงานของเอนไซม์ชนิดที่สอง คือ อะไมโลกลูโคซิเดส ซึ่งเป็น debranching enzyme และจะตัดพันธะ α -1,4 และ α -1,6 glycosidic bonds (Anto *et al.*, 2006)

ส่วนสภาพความเป็นกรด-ด่างที่ทำให้เอนไซม์แอลฟา-อะไมเลสมีประสิทธิภาพสูงสุด ส่วนใหญ่อยู่ในช่วงของความเป็นกรดระหว่าง 4.8-6.5 แต่เนื่องจากเอนไซม์แอลฟา-อะไมเลสผลิตได้จากพืช จุลินทรีย์ และสัตว์ ทำให้ค่าความเป็นกรด-ด่างที่เหมาะสมของเอนไซม์ดังกล่าวมีความแตกต่างกัน และเป็นเช่นเดียวกันในกรณีของอุณหภูมิ โดยแอลฟา-อะไมเลสที่ผลิตจากจุลินทรีย์จะทำงานได้ดีในช่วงความเป็นกรด-ด่างที่ต่ำกว่าและทนอุณหภูมิสูงได้มากกว่าจึงเป็นที่นิยมใช้ทางการค้ามากกว่า (Sherry *et al.*, 2005) สำหรับการย่อยแป้งจากมันเทศด้วยแอลฟา-อะไมเลส มีอุณหภูมิเหมาะสมคือ 75 องศาเซลเซียสและความเป็นกรด-ด่างที่ 6.0 ซึ่งอยู่ในช่วงความเหมาะสมดังกล่าว

แคลเซียมคลอไรด์เป็นปัจจัยหนึ่งที่ช่วยให้แอลฟา-อะไมเลสมีความเสถียร (stability) ในการทำงานของ (Marchal, 1999) แต่จากการทดลองนี้เมื่อเติมแคลเซียมคลอไรด์ไม่ทำให้ ความเข้มข้นของน้ำตาลรีดิวซ์ที่ได้มีความแตกต่างกัน อาจเนื่องมาจากหัวมันเทศมีปริมาณแคลเซียมที่เพียงพอสำหรับการทำงานของเอนไซม์แอลฟา-อะไมเลส จึงไม่จำเป็นต้องเติมลงไปในการย่อย ซึ่งปริมาณแคลเซียมที่พบในหัวมันเทศอยู่ระหว่าง 21-110 มิลลิกรัม/100 กรัม (Bradbury and Holloway, 1988) ช่วงเวลาในการย่อยก็มีผลต่อกระบวนการย่อยแป้งด้วยเช่นกัน Omemu และคณะ (2005) พบว่า การย่อยแป้งโดยใช้วัตถุดิบและระยะเวลาที่แตกต่างกันด้วยสารสกัดหยาบอะไมเลสที่ได้จาก *A. niger* AM07 มีผลต่อผลผลิตน้ำตาลรีดิวซ์หลังการย่อยนาน 72 ชั่วโมง แป้งมันสำปะหลังให้น้ำตาลรีดิวซ์ที่ดีที่สุด 200.1 มิลลิกรัม/กรัม ส่วนมันเทศให้น้ำตาลรีดิวซ์เพียง 107.8 มิลลิกรัม/กรัม สำหรับผลจากการทดลองนี้ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์เพิ่มขึ้นตามระยะเวลาที่ใช้ในการย่อย ซึ่งระยะเวลาย่อย 120 นาทีให้น้ำตาลรีดิวซ์สูงที่สุด

ขณะที่ Duvermay, Chinn และ Yencho (2012) พบว่า การย่อยมันเทศสดด้วย แอลฟา-อะไมเลส (Liquozyme SC) อัตรา 0.45 Kilo Novo α -amylase Units ต่อกกรัมน้ำหนักแห้งของมันเทศ (KNU-S/g dry ISP หรือ 0.3% volume enzyme/g dry ISP) และย่อยที่อุณหภูมิ 85 องศาเซลเซียสนาน 180 และ 120 นาที ให้น้ำตาลรีดิวซ์ 287.1 และ 216.2 มิลลิกรัม/กรัมน้ำหนักแห้งของมันเทศตามลำดับ ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์แตกต่างกันเล็กน้อยจึงแนะนำระยะเวลาย่อยที่ 120 นาที ส่วนในขั้นตอน saccharification การเติม กลูโคสอะไมเลส (Spirizyme Ultra) อัตรา 5.0 AGUต่อกกรัม (amylglucosidase units, AGU/g) และย่อยที่อุณหภูมิ 65 องศา

เซลเซียสนาน 48 ชั่วโมงให้ปริมาณน้ำตาลสำหรับหมัก (fermentable sugars) 685.3 มิลลิกรัมกลูโคสต่อกรัมแป้ง (mg glucose/g starch)

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การย่อยแป้งจากมันเทศด้วยเอนไซม์แอลฟา-อะไมเลสและกลูโคอะไมเลสที่ภาวะต่างๆ พบว่า มีปัจจัยที่ทำให้ประสิทธิภาพในการย่อยแตกต่างกัน ภาวะที่เหมาะสมของการทำงานของแอลฟา-อะไมเลส อัตรา 0.89 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมมันเทศคือ มันเทศต่อน้ำกลั่น 50:50 (น้ำหนักต่อน้ำหนัก) ค่าความเป็นกรดต่าง 6.0 และย่อยที่ 75 องศาเซลเซียสนาน 120 นาที ส่วนภาวะที่เหมาะสมสำหรับกลูโคอะไมเลส อัตรา 0.85 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมมันเทศ คือ ใช้มันเทศต่อน้ำกลั่น 50:50 (น้ำหนักต่อน้ำหนัก) ค่าความเป็นกรดต่าง 4.5 และย่อยที่ 65 องศาเซลเซียสนาน 48 ชั่วโมง เมื่อย่อยมันเทศด้วยเอนไซม์ทั้งสองชนิดในภาวะที่เหมาะสมดังกล่าว จะได้สารละลายที่มีความเข้มข้นน้ำตาลกลูโคสและน้ำตาลรีดิวิซ์ที่ 95-98 กรัมต่อลิตร และ 105-112 กรัมต่อลิตร ตามลำดับ

ศึกษาองค์ประกอบของอาหารเลี้ยงเชื้อและสภาวะการหมักที่เหมาะสมในการผลิตเอทานอลจากมันเทศ
Optimization of Medium Components and Fermentation Conditions for Ethanol
Production from Sweet Potato

อำนวยการ อรรถล้งรอง ผศ. ดร. เซาวรีย์ อรรถล้งรอง มหาวิทยาลัยศิลปากร *
กนกวรรณ แสงสุวรรณ มหาวิทยาลัยศิลปากร *

คำสำคัญ (Key words)

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ใช้มันเทศเป็นวัตถุดิบสำหรับการผลิตเอทานอล โดยมันเทศมีแบ่งเป็นองค์ประกอบหลักที่สำคัญ และยังเป็นพืชเศรษฐกิจที่หาได้ง่าย เจริญได้ดีในสภาพอากาศของประเทศไทย อีกทั้งยังเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ตลอดทั้งปี จึงเป็นอีกหนึ่งทางเลือกที่น่าสนใจในการนำมาใช้พัฒนากระบวนการหมักในระดับอุตสาหกรรม โดยงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้สภาวะที่เหมาะสมในการผลิตเอทานอลจากมันเทศที่ผ่านการย่อยแล้ว โดยใช้สายพันธุ์ยีสต์ที่มีประสิทธิภาพสูง คือ *Saccharomyces carlsbergensis* TISTR 5018 หมักในอาหารที่มีองค์ประกอบของยีสต์เหลือทิ้งจากการหมักไวน์ ซึ่งพบว่าสภาวะการหมักที่เหมาะสมคือ อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เขย่าที่ 170 รอบต่อนาที มีค่าความเป็นกรดต่างของอาหารเริ่มต้น 5.5 หมักเป็นเวลา 72 ชั่วโมง และศึกษาองค์ประกอบของอาหารเลี้ยงเชื้อที่เหมาะสมโดยศึกษา 3 ปัจจัยคือ ยีสต์เหลือทิ้งจากการหมักไวน์ เปปโทน และแมกนีเซียมซัลเฟตด้วยวิธีพื้นผิวตอบสนอง (Response surface methodology) ใช้แผนการทดลอง Central Composite Design (CCD) จากผลการทดลองในระดับขวดเขย่าพบว่าได้ผลผลิตเอทานอลสูงสุด 15.25% (v/v) จากน้ำตาลกลูโคสเริ่มต้นประมาณ 250 กรัมต่อลิตร เมื่อมีองค์ประกอบในอาหารเลี้ยงเชื้อ คือ ยีสต์เหลือทิ้งจากการหมักไวน์ 30 กรัมต่อลิตร เปปโทน 15 กรัมต่อลิตร และแมกนีเซียมซัลเฟต 1.0 กรัมต่อลิตร หมักเป็นเวลา 72 ชั่วโมง และค่าเอทานอลที่ได้จากการทำนายเป็น 15.27% (v/v) จากการทวนสอบมีค่าเอทานอลใกล้เคียงกับค่าที่ได้จากการทำนาย สำหรับการทดลองในถังหมักขนาด 5 ลิตร โดยใช้ องค์ประกอบของอาหารเลี้ยงเชื้อสภาวะเดียวกับระดับขวดเขย่า พบว่าในชั่วโมงที่ 72 และ 84 ได้ค่าเอทานอล 14.39% (v/v) และ 15.61% (v/v) ตามลำดับ และมีค่าผลผลิตเอทานอลเป็น 0.478 และ 0.483 ตามลำดับ

Abstract

บทนำ

ในอดีตแหล่งพลังงานหลักของโลก คือแหล่งน้ำมันปิโตรเลียมที่เกิดจากการทับถมของซากฟอสซิลใต้ทะเล ซึ่งเป็นแหล่งพลังงานที่มีอยู่อย่างจำกัด และมีการใช้หมดไปอย่างรวดเร็ว อีกทั้งการเผาไหม้้ำมันปิโตรเลียมยังส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมให้มีสภาพที่เสื่อมโทรมลง รวมไปถึงราคาน้ำมันดิบที่มีราคาพุ่งสูงขึ้น และปริมาณการสะสมน้ำมันดิบในโลกด้น้อยลง ส่งผลให้เกิดสภาวะวิกฤตทางน้ำมัน (สำนักวิจัยค้นคว้าพลังงาน กรมพัฒนาพลังงานทดแทน และอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน, 2553) ในปัจจุบันได้มีการศึกษาวิจัยและพัฒนาเชื้อเพลิงทางเลือกใหม่ขึ้นมาทดแทนน้ำมันดิบโดยเฉพาะประเทศที่พัฒนาแล้ว เช่น สหรัฐอเมริกา เยอรมนี อังกฤษ และญี่ปุ่น โดยการนำวัตถุดิบจากธรรมชาติมาใช้ในกระบวนการผลิต โดยเชื้อเพลิงทางเลือกใหม่ที่ได้รับความสนใจมากคือ เอทานอล ซึ่งเป็นแหล่งพลังงานสะอาดที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม สามารถใช้ทดแทนน้ำมันเชื้อเพลิงได้จากข้อมูลของสถาบันวิจัยพีซีไร่ รายงานว่า เอทานอลจัดเป็นแอลกอฮอล์ชนิดหนึ่ง ที่เกิดจากการหมักของพืช เศษซากพืช เช่น อ้อย น้ำตาล กากน้ำตาล กากอ้อย บีทรูท แป้งมันสำปะหลัง มันเทศ และธัญพืชต่าง ๆ โดยผ่านกระบวนการย่อยแป้งให้เป็นน้ำตาล และเปลี่ยนน้ำตาลให้เป็นเอทานอลโดยอาศัยจุลินทรีย์ (สถาบันวิจัยพีซีไร่ และพืชทดแทนพลังงาน, 2555)

เอทานอลมีลักษณะเป็นของเหลวใส ไม่มีสี ติดไฟง่าย มีความไวไฟและค่าออกเทนสูง ประกอบด้วยคาร์บอน ไฮโดรเจน และออกซิเจน จุดหลอมเหลว -114.1 องศาเซลเซียส จุดเดือด 78.5 องศาเซลเซียส สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้มากมาย อาทิ ใช้ผลิตอาหาร และเครื่องดื่ม ใช้เป็นตัวทำละลายในอุตสาหกรรม ใช้เป็นเชื้อเพลิง เป็นต้น (วิโรจน์ พุทธิวิถิ, 2553)

กระบวนการผลิตเอทานอลในระดับอุตสาหกรรม มีกระบวนการผลิต 2 แบบ คือ

1. การสังเคราะห์เอทานอลด้วยวิธีทางเคมี โดยใช้เอทิลีนเป็นวัตถุดิบซึ่งเป็นผลพลอยได้ที่เกิดจากปฏิกิริยาสังเคราะห์เมทานอล
2. การผลิตเอทานอลโดยกระบวนการหมัก โดยใช้วัสดุทางการเกษตรที่มีองค์ประกอบประเภทแป้ง น้ำตาล หรือเซลลูโลส ผ่านกระบวนการทางชีวเคมีได้เป็นไบโอเอทานอล (Bio-ethanol) โดยกระบวนการเปลี่ยนแปลงวัตถุดิบที่ไม่ใช่น้ำตาล เช่น แป้งหรือเซลลูโลส ต้องผ่านกระบวนการเปลี่ยนวัตถุดิบให้เป็นน้ำตาลที่สามารถหมักได้ก่อนโดยอาศัยเอนไซม์หรือย่อยด้วยกรด จากนั้นจึงหมักให้ได้เอทานอลโดยอาศัยกิจกรรมของจุลินทรีย์ (พูนศุข อตถะสัมปยุต และคณะ, 2540) ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มยีสต์

เอนไซม์สำคัญที่ใช้ในการเปลี่ยนแป้งให้เป็นน้ำตาลมี 2 ชนิด คือ

1. แอลฟา-อะไมเลส (α -amylase; E.C.3.2.1.1) ทำหน้าที่ย่อยสลายแป้งโดยตัดแบบสุ่มทำให้เกิดน้ำตาลสายสั้นลงคือ เด็กซ์ทรินและ oligosaccharides เรียกขั้นตอนนี้ว่า Liquefaction เมื่อใช้แอลฟาอะไมเลสในการย่อยสลายแป้งจะทำให้มีความหนืดลดลง และย้อมติดสีไอโอดีนได้ลดลง (Aehle, 2004)
2. อะไมโลกลูโคไซด์ส (Amyloglucosidase ; E.C.3.2.1.3) มักถูกเรียกว่า กลูโคอะไมเลส (Glucoamylase) หรือชื่อทางอุตสาหกรรมว่า AMG เป็นเอนไซม์ที่ย่อยสลายเด็กซ์ทรินให้น้ำตาลกลูโคส เรียกกระบวนการนี้ว่า Saccharification (Oh et al., 2005)

มันเทศ (*Ipomoea batatas* L) เป็นพืชที่มีคาร์โบไฮเดรตสูง และจัดเป็นพืชเถาเลื้อยที่อยู่ในตระกูลเดียวกับผักบุ้ง เป็นพืชที่ปลูกง่ายเจริญได้ดีในอากาศค่อนข้างร้อน ทนความแห้งแล้งได้ดี (ไสว พงษ์เก่า และ

โสภณ สิริวุฒ ประมา, 2552) ดินที่เหมาะสมแก่การปลูกมันเทศมากที่สุดคือ ดินร่วนปนทรายซึ่งมีการระบายน้ำได้ดี ในประเทศไทยสามารถปลูกมันเทศได้ทั่วประเทศได้ทั่วประเทศ ในปัจจุบันการนำมาใช้ประโยชน์ในเชิงอุตสาหกรรมยังไม่มากเท่าที่ควร ทั้งนี้มันเทศมีแบ่งเป็นองค์ประกอบหลัก ใช้ระยะเวลาในการปลูกที่สั้นกว่ามันสำปะหลัง และให้ผลผลิตที่สูงใกล้เคียงกัน อีกทั้งยังสามารถปลูกได้ ในทุกฤดู ซึ่งเป็นการช่วยแก้ไขปัญหามันเทศในกรณีที่มันสำปะหลังไม่เพียงพอต่อการป้อนโรงงานผลิตเอทานอล การนำมันเทศมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตเอทานอลจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจ นอกจากนี้จะช่วยแก้ปัญหาในกรณีการขาดแคลนมันสำปะหลัง ยังเป็นการเพิ่มมูลค่าของมันเทศให้สูงขึ้นด้วย (สิริวุฒ เสียมภักดี , 2552) เอทานอลที่ผลิตได้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างกว้างขวางในระดับอุตสาหกรรม ได้แก่ อุตสาหกรรมยา เป็นวัตถุดิบในการสังเคราะห์สารเคมีและชีวเคมี เป็นสารเพิ่มค่าออกเทนในเชื้อเพลิงเบนซิน ใช้เป็นตัวทำละลายในอุตสาหกรรม เป็นต้น (คณะกรรมการการพลังงาน, 2545)

ในงานวิจัยนี้ได้ศึกษาและพัฒนาการหมักเอทานอลโดยใช้มันเทศเป็นวัตถุดิบ เพื่อเป็นแนวทางสำหรับการพัฒนาต่อยอดในระดับอุตสาหกรรม โดยศึกษาถึงปัจจัยและภาวะที่เหมาะสมต่อกระบวนการหมักเอทานอล เช่น อุณหภูมิ ค่าความเป็นกรดต่าง ความเร็วรอบในการเขย่า ระยะเวลาในการหมัก และองค์ประกอบของอาหารเลี้ยงเชื้อ นอกจากนี้ยังมีการนำยีสต์ที่เหลือทิ้งจากการหมักไวน์ซึ่งเป็นของเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมมาประยุกต์ใช้ในการศึกษาองค์ประกอบของอาหารหมักโดยใช้เป็นแหล่งไนโตรเจน ซึ่งนอกจากจะเป็นการช่วยกำจัดของเหลือทิ้งแล้ว ยังเป็นการช่วยลดต้นทุน ทดแทนการใช้ของค์ประกอบอาหารเลี้ยงเชื้อที่มีราคาแพงในการผลิตเอทานอลได้

1. วิธีดำเนินการ

- วัสดุและอุปกรณ์

1. มันเทศพันธุ์ไต้หวัน
2. ยีสต์ที่เหลือจากการหมักไวน์
3. แอลฟา-อะไมเลสชนิดทนความร้อน (thermostable α -amylase) ที่ใช้คือ BANTM 240L (Novozymes A/S, Denmark) ผลิตจากแบคทีเรีย *Bacillus amyloliquefaciens* โดยมีกิจกรรม ≥ 250 หน่วยต่อกรัม ซึ่งทำงานได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 70-90 องศาเซลเซียส
4. กลูโคอะไมเลส(Amyloglucosidase, บริษัท SIGMA-ALDRICH, Novozymes A/S, Denmarkผลิตจาก *Aspergillus niger* มีกิจกรรมเอนไซม์ 300 units/ml
5. สารเคมีอื่นๆ
6. อุปกรณ์และเครื่องมือในห้องทดลอง

- วิธีการ

1. ปลูกมันเทศพันธุ์ไต้หวันและเก็บเกี่ยวหัวมันเทศเมื่ออายุ 120 วัน คัดเลือกหัวมันเทศที่มีคุณภาพดี น้ำหนักไม่น้อยกว่า 300 กรัม นำมาล้างและนึ่งให้สุก ปอกเปลือกและบดผสมเนื้อมันเทศที่นึ่งสุกให้เป็นเนื้อเดียวเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบในการทดลองต่อไป
2. การเตรียมสารละลายน้ำตาลจากมันเทศ ย่อยมันเทศในข้อ 1 ด้วยเอนไซม์ตามวิธีการของ Adthalongrong (2012) โดยนำมันเทศมาล้างและนึ่งให้สุกเป็นเวลา 30 นาที ปอกเปลือกและบดผสมเป็นเนื้อเดียวกัน จากนั้นนำไปใช้ในขั้นตอนการย่อยมันเทศให้ได้น้ำตาลกลูโคส โดยใช้มันเทศต่อน้ำกลั่น 50:50 (น้ำหนักต่อน้ำหนัก) (ปรับค่าความเป็นกรดต่างให้เท่ากับ 6.0 นำมาย่อยด้วยแอลฟา-อะไมเลสโดยเติมเอนไซม์ 0.10% ของน้ำหนักมันเทศ ควบคุมอุณหภูมิที่ 75 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 120 นาที จากนั้น ปรับลดอุณหภูมิลงมาที่ 65 องศาเซลเซียส ค่าความเป็นกรดต่าง 4.5 เติมกลูโคอะไมเลส 0.10% ของน้ำหนักมันเทศ และย่อยต่อไปอีก 48 ชั่วโมง ซึ่งเมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการย่อยมันเทศแล้ว จะได้ สารละลายที่มีความเข้มข้นน้ำตาลกลูโคสและน้ำตาล

รีดิวิซ์ที่ 95-98 กรัมต่อลิตร และ 105-112 กรัมต่อลิตร ตามลำดับ นำสารละลายน้ำตาลที่ได้ไปต้มที่ 100 องศาเซลเซียสนาน 5 นาที เพื่อหยุดกิจกรรมของเอนไซม์ แยกตะกอนทิ้งโดยนำไปปั่นเหวี่ยงที่ 6,000 รอบต่อนาที อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที เมื่อได้สารละลายน้ำตาลที่ใสแล้วทำให้เข้มข้นขึ้น โดยนำไปต้มหรือระเหยน้ำออกด้วยวิธี evaporation ซึ่งจะได้สารละลายน้ำตาลที่พร้อมสำหรับใช้เป็นแหล่งคาร์บอน หรืออาจเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียสจนกว่าจะนำมาใช้

3. เตรียมหัวเชื้อสำหรับการหมักเอทานอล โดยเลี้ยงบนหลอดอาหารแข็ง YM ซึ่งใน 1 ลิตร ประกอบด้วย กลูโคส 20 กรัม สารสกัดจากยีสต์ 3 กรัม โพลีเปปไทน์ 5 กรัม สารสกัดจากมอลต์ 3 กรัม วุ้นผง 20 กรัม เติมน้ำกลั่นให้ได้ 1 ลิตร (Pereira *et al.*, 2010) บ่มให้เจริญดีที่ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

จากนั้นเตรียมอาหารเหลว YPD ซึ่งใน 1 ลิตรประกอบด้วย กลูโคส 20 กรัม สารสกัดจากยีสต์ 10 กรัม เปปไทน์ 20 กรัม เติมน้ำกลั่นให้ได้ 1 ลิตร (Pereira *et al.*, 2010) เตรียมในขวดรูปชมพู่ขนาด 250 มิลลิลิตร ที่มีปริมาตรอาหาร 100 มิลลิลิตร ปรับค่าความเป็นกรดต่างของอาหารเป็น 5.5 และฆ่าเชื้อในหม้อนึ่ง ความดันที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 1.5 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที ทิ้งให้เย็นที่อุณหภูมิห้องและถ่ายหัวเชื้อที่ต้องการทดสอบจากหลอดอาหารแข็ง YM 1-2 หลบ ลงในอาหารเหลว YPD บ่มที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง โดยเขย่าที่ 150 รอบต่อนาที

เมื่อครบเวลาในการบ่ม นำมาปั่นแยกเซลล์ที่ 4 องศาเซลเซียส ความเร็วรอบ 7500 รอบต่อนาที เป็นเวลา 15 นาที (ทิ้งส่วนใส) ล้างตะกอนด้วย 0.1% peptone สองครั้ง จากนั้นปรับค่า OD₆₀₀ ให้ได้ประมาณ 1.0 ด้วย 0.1% peptone ซึ่งจะได้หัวเชื้อเริ่มต้นประมาณ 10⁷ CFU/ml ที่พร้อมใช้ในการหมักเอทานอล โดยใช้หัวเชื้อ 10% ของอาหารที่ใช้หมัก เพื่อให้มีเชื้อเริ่มต้นในอาหารหมักประมาณ 10⁶ CFU/ml

4. การเก็บรักษาหัวเชื้อ โดยวิธีแช่แข็งในอาหารเหลวที่เติม 15% (v/v) glycerol โดยเลี้ยงหัวเชื้อให้เจริญเต็มจานเพาะเชื้อ จากนั้นใช้ cotton swab ป้ายเชื้อมาใส่หลอด cryotube ที่มีอาหาร YM broth ผสมกับ 15% (v/v) glycerol ทำให้เชื้อกระจายในอาหารอย่างดี แล้วเก็บที่ตู้แช่แข็ง -80 องศาเซลเซียส และในถังไนโตรเจนเหลว และเก็บแบบชั่วคราวเพื่อใช้งานบนอาหารแข็ง YM ที่ 4 องศาเซลเซียส โดยถ่ายเชื้อทุกเดือน

5. การผลิตเอทานอลจากมันเทศที่ผ่านการย่อยด้วยเอนไซม์ ดำเนินการดังนี้
นำสายพันธุ์ยีสต์ *Saccharomyces carlsbergensis* TISTR 5018 ซึ่งได้มาจากศูนย์จุลินทรีย์ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) จังหวัดปทุมธานี มาหมักเอทานอล โดยใช้สารละลายน้ำตาลที่ได้จากกระบวนการย่อยแป้งในมันเทศเป็นแหล่งคาร์บอนสำหรับการหมัก

อาหารสำหรับการหมักเอทานอลที่ใช้ในงานวิจัยนี้เลือกใช้อาหารเหลวสูตร 2YP อ้างอิงจากงานวิจัยของ Pereira และคณะ (2010) ซึ่งเป็นสูตรอาหารที่มีน้ำตาลกลูโคสสูงถึง 290-330 กรัมต่อลิตร โดยยีสต์สามารถเจริญเติบโตและหมักเอทานอลได้ดี (ใน 1 ลิตรของอาหารเหลวสูตร 2YP ประกอบด้วย กลูโคส 300 กรัม สารสกัดจากยีสต์ 20 กรัม เปปไทน์ 40 กรัม เติมน้ำกลั่นให้ได้ 1 ลิตร)

การเตรียมอาหารหมักจะใช้สารละลายน้ำตาลที่เตรียมได้จากการย่อยมันเทศ นำมาคำนวณหาความเข้มข้นของน้ำตาลกลูโคสในสารละลาย และปรับความเข้มข้นของน้ำตาลกลูโคสให้ได้ 300 กรัมต่อลิตร ตามสูตรอาหารหมักข้างต้น เติมน้ำกลั่นที่ปรับค่าความเป็นกรดต่างเป็น 5.5 ปริมาตร 54 มิลลิลิตร ในขวดรูปชมพู่ขนาด 100 มิลลิลิตร จากนั้นถ่ายหัวเชื้อที่เตรียมปริมาตร 6 มิลลิลิตร ลงในอาหารหมักดังกล่าวผสมเชื้อและอาหารให้เข้ากัน ปิดปากขวดรูปชมพู่ให้แน่นด้วยจุกยางที่มี air lock และบ่มในสภาวะที่ระบุของแต่ละการทดลอง

6. การวิเคราะห์ตัวอย่าง ปั่นเก็บตัวอย่างน้ำหมักแยกกระหว่างส่วนของน้ำหมักและตะกอนออกจากกัน โดยนำส่วนใสที่ได้ไปวิเคราะห์ดังนี้

- วิเคราะห์ %เอทานอล โดยใช้ Ebuliometer ซึ่งอาศัยความแตกต่างของจุดเดือดระหว่างน้ำบริสุทธิ์กับสารละลายตัวอย่าง โดยเทียบค่าแอลกอฮอล์ที่ได้จากแถบวัดแอลกอฮอล์ จะได้ค่า %เอทานอล (v/v)
- วัดค่าความเป็นกรดต่างโดยใช้เครื่อง pH-meter
- วิเคราะห์ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ ด้วยวิธี DNS method (Miller, 1959)
- วิเคราะห์ปริมาณกลูโคสโดยใช้ ฟิจิโอเอนไซม์ (SIGMA-ALDRICH)
- หาน้ำหนักเซลล์แห้ง โดยปั่นล้างด้วยน้ำกลั่น 2 ครั้งเพื่อล้างเอาส่วนอาหารออกจากเซลล์ จากนั้นหาน้ำหนักเซลล์แห้งโดยใช้ชุดกรองเซลล์ รุ่น FAVORIT® FILTRATION APPARATUS ซึ่งกรองเอาเฉพาะส่วนของตัวเซลล์ยีสต์ไว้บนกระดาษกรอง GF/C แล้วนำกระดาษกรองไปอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 60-70 องศาเซลเซียส ซ้ำเป็นระยะเวลา 15 ชั่วโมง แล้วใส่ในโถดูดความชื้น (desicater) 1 ชั่วโมง ก่อนนำไปชั่งหาน้ำหนักแห้ง

จากนั้นนำค่า %เอทานอล (w/v) [คำนวณจากค่า %เอทานอล (v/v) คูณกับค่าความหนาแน่นของเอทานอล (0.789 g/cm³)] ค่าน้ำตาลกลูโคสที่ใช้ไป (กรัมต่อลิตร) และน้ำหนักเซลล์แห้ง (กรัมต่อลิตร) ที่ได้ ไปคำนวณหาค่าผลผลิตเอทานอลต่อหน่วยน้ำตาลที่ใช้ (Y_{p/s}; กรัมของเอทานอลต่อกรัมของน้ำตาลกลูโคสที่ใช้) และผลผลิตเอทานอลต่อชั่วโมง (Productivity ; กรัมต่อลิตรต่อชั่วโมง) หลังเสร็จสิ้นการหมักคำนวณหาผลผลิตที่ได้เมื่อเทียบกับค่าทางทฤษฎี ดังสมการ

ผลผลิตที่ได้เมื่อเทียบกับค่าทางทฤษฎี (%) = [(P_f - P_i) / (S_i - S_f)] × 100/0.511 สมการที่ 1

เมื่อ P_f = เอทานอลสุดท้าย (g/L)

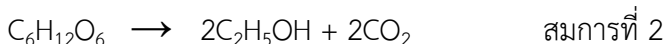
P_i = เอทานอลเริ่มต้น (g/L)

S_i = น้ำตาลกลูโคสเริ่มต้น (g/L)

S_f = น้ำตาลกลูโคสสุดท้าย (g/L) และ

ค่าทางทฤษฎีของเอทานอล = 0.511 กรัมต่อ 1 กรัมกลูโคส

หมายเหตุ: ค่าทางทฤษฎีของผลผลิตเอทานอลจากน้ำตาลกลูโคส สามารถคำนวณได้จากสมการการเปลี่ยนน้ำตาลกลูโคส 1 โมเลกุล (180 กรัม) ไปเป็นเอทานอล 2 โมเลกุล (2×46 กรัม) และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 2 โมเลกุล จากสมการน้ำตาลกลูโคส 180 กรัม เมื่อเกิดการหมักจะถูกเปลี่ยนเป็นเอทานอลได้ 96 กรัม ดังนั้นถ้ามีน้ำตาลกลูโคส 1 กรัม จะเปลี่ยนเป็นเอทานอลได้ 0.511 กรัม ดังสมการ



7. การศึกษาภาวะที่เหมาะสมของปัจจัยทางกายภาพต่อการผลิตเอทานอลจากมันเทศที่ผ่านการย่อยแล้วในระดับขวดเขย่าทุกการทดลองในหัวข้อนี้ใช้แผนการทดลองแบบสุ่มตลอด และทำซ้ำ 3

การศึกษาผลของอุณหภูมิต่อการผลิตเอทานอล

นำหัวเชื้อยีสต์มาเพาะเลี้ยงในอาหารเหลว 2YP โดยปรับค่าความเป็นกรดต่างเริ่มต้นเป็น 5.5 บ่มที่อุณหภูมิต่างกันคือ 25, 27, 30 และ 32 องศาเซลเซียส เขย่าที่ 150 รอบต่อนาที จากนั้นเก็บตัวอย่างที่ 0, 72 และ 168 ชั่วโมง นำมาวิเคราะห์ผลดังหัวข้อที่ 5.5 จากนั้นนำอุณหภูมิที่เหมาะสมที่สุดไปใช้ในการทดลองต่อไป

การศึกษาผลของค่าความเป็นกรดต่างต่อการผลิตเอทานอล

นำหัวเชื้อยีสต์มาเพาะเลี้ยงในอาหารเหลว 2 YP โดยปรับค่าความเป็นกรดต่างเป็น 4.5, 5.0, 5.5, 6.0, 6.5 และ 7.0 บ่มที่อุณหภูมิที่เหมาะสมจากการทดลองที่ 5.5.1 เขย่าที่ 150 รอบต่อนาที เก็บตัวอย่างที่ 0, 72 และ 168 ชั่วโมง นำมาวิเคราะห์ผลดังหัวข้อที่ 5.5 และใช้ค่าความเป็นกรดต่างที่เหมาะสมสำหรับการทดลองต่อไป

การศึกษาผลของการเขย่าต่อการผลิตเอทานอล

นำหัวเชื้อยีสต์มาเพาะเลี้ยงในอาหารเหลว 2YP โดยปรับค่าความเป็นกรดต่างที่เหมาะสมจากการทดลองที่ 5.6.2 และบ่มที่อุณหภูมิจากการทดลองที่ 5.6.1 เปรียบเทียบการบ่มที่ภาวะนิ่ง (ไม่มีการเขย่า) และการเขย่าที่ 100, 150, 170 และ 200 รอบต่อนาที จากนั้นเก็บตัวอย่างที่ 0, 24, 48, 72, 96 และ 120 ชั่วโมง นำมาวิเคราะห์ผลดังหัวข้อที่ 5.5 จากนั้นเลือกความเร็วรอบของการเขย่าที่เหมาะสมเพื่อใช้ในการทดลองต่อไป

8. การศึกษาองค์ประกอบของอาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับการหมักที่เหมาะสมต่อการผลิตเอทานอลในระดับขวดเขย่า โดยใช้ Response surface methodology

ในการทดลองนี้ได้ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการผลิตเอทานอล 3 ปัจจัยคือ ยีสต์ที่เหลือทิ้งจากการหมักไวน์ (Winery yeast disposal) ซึ่งนำมาใช้ทดแทนสารสกัดจากยีสต์ในสูตรอาหาร เปปโทน และแมกนีเซียมซัลเฟต นำมาหาค่าที่เหมาะสมของแต่ละปัจจัย โดยใช้แผนการทดลองแบบ Central Composite Design (CCD) แต่ละปัจจัยจะศึกษาที่ 5 ระดับ ตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ปัจจัยที่ศึกษาและระดับของแต่ละปัจจัยที่ใช้ใน CCD

ปัจจัยและสัญลักษณ์	ระดับของปัจจัยและความเข้มข้นในแต่ละระดับ				
	-2	-1	0	1	2
ยีสต์ที่เหลือจากการหมักไวน์ (ก./ล.), x_1	20.0	25.0	30.0	35.0	40.0
เปปโทน (ก./ล.), x_2	5.0	10.0	15.0	20.0	25.0
แมกนีเซียมซัลเฟต (ก./ล.), x_3	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00

หมายเหตุ * Winery yeast disposal มีน้ำหนักแห้ง 14%

จากตารางที่ 1 ค่าของปัจจัยในแต่ละระดับสามารถคำนวณได้จากค่าจริงของปัจจัย ดังสมการ

$$x_i = (X_i - X_{cp}) / \Delta X_i \quad \text{สมการที่ 3}$$

เมื่อ x_i คือ รหัสของตัวแปรอิสระ

X_i คือ ค่าจริงของตัวแปรอิสระ

X_{cp} คือ ค่าจริงของตัวแปรอิสระที่มีค่าอยู่กึ่งกลาง และ

ΔX_i คือ ผลต่างจากค่าการเปลี่ยนระดับตัวแปร

จากนั้นใช้โปรแกรมทางสถิติ คำนวณเพื่อออกแบบการทดลองโดยมี 3 ตัวแปร แต่ละตัวแปร มี 5 ระดับ จะได้ผลการออกแบบการทดลอง คือ 20 การทดลองดังตารางที่ 2

เตรียมอาหารตามสูตรที่ออกแบบดังตารางที่ 2 โดยมีความเข้มข้นน้ำตาลกลูโคสดั้งต้นประมาณ 250 กรัมต่อลิตร หมักเอทานอลโดยใช้ภาวะที่เหมาะสมจากการทดลองที่ 5.5 เก็บตัวอย่างที่ 72 ชั่วโมง นำน้ำหมักที่ได้มาวิเคราะห์ผลดังหัวข้อที่ 5.4 และนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ เพื่อสร้างสมการกำลังสอง (quadratic equation) เป็นสมการสำหรับทำนายผลตอบรับที่จะเกิดขึ้นหรือค่าตอบสนอง (response : Y) ซึ่งจะขึ้นกับตัวแปรอิสระต่างๆเป็นความสัมพันธ์ที่อธิบายได้โดยสมการ

$$Y = b_0 + \sum b_i x_i + \sum b_{ii} x_i^2 + \sum b_{ij} x_i x_j \quad \text{สมการที่ 4}$$

โดยที่ Y คือ ค่าที่ได้จากการทำนายผลตอบรับที่จะเกิดขึ้น

b_0 คือ ค่า offset term (ค่าคงที่)

b_i คือ ค่า linear effect

b_{ii} คือ ค่า squared effect

b_{ij} คือ interaction effect

x_i และ x_j คือ ตัวแปรอิสระ

ตารางที่ 2 การวางแผนการทดลองแบบ Central composite design ชนิด 3 ปัจจัย

การทดลองที่	ปัจจัย		
	x_1	x_2	x_3
1	-1	-1	-1
2	1	-1	-1
3	-1	1	-1
4	1	1	-1
5	-1	-1	1
6	1	-1	1
7	-1	1	1
8	1	1	1
9	-2	0	0
10	2	0	0
11	0	-2	0
12	0	2	0
13	0	0	-2
14	0	0	2
15	0	0	0
16	0	0	0
17	0	0	0
18	0	0	0
19	0	0	0
20	0	0	0

หมายเหตุ : x_1 , x_2 และ x_3 หมายถึง ยีสต์ที่เหลือทิ้งจากการหมักไวน์ เปปโทน และแมกนีเซียมซัลเฟต ตามลำดับ โดยรายละเอียดของแต่ละปัจจัยแสดงดังตารางที่ 1 สัญลักษณ์ -2, -1, 0, 1, 2 หมายถึง การใช้ค่าของระดับตัวแปรในการวางแผนการทดลองแบบ CCD ของแต่ละปัจจัย

จากแผนการทดลองแบบ CCD จำนวน 20 การทดลอง นำค่าเอทานอลที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมทางสถิติเพื่อสร้างสมการกำลังสอง (Quadratic equation) แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอิทธิพลของตัวแปรอิสระที่ศึกษา คือ ยีสต์เหลือทิ้งจากการหมักไวน์ เปปโทน และแมกนีเซียมซัลเฟตต่อเอทานอลที่เกิดขึ้น ตรวจสอบผลการทดลองที่ทำนายได้ (Verification) ในระดับขวดเขย่าอีกครั้งโดยเลือกสูตรที่ให้เอทานอลสูงที่สุดมาทำการทดสอบ 3 ซ้ำ เพื่อยืนยันผลการทดลอง

9. การหมักเอทานอลในถังหมักขนาด 5 ลิตร

จากการทดลองในข้อ 8 การศึกษาองค์ประกอบของอาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับการหมักที่เหมาะสมต่อการผลิตเอทานอลโดยใช้วิธีพื้นผิวตอบสนองในระดับขวดเขย่า นำสูตรและค่าที่เหมาะสมของปริมาณองค์ประกอบอาหารเลี้ยงเชื้อมาทดลองหมักในถังหมักขนาด 5 ลิตร โดยเตรียมอาหารหมัก 3.6 ลิตร และหัวเชื้อสำหรับหมัก 0.4 ลิตร เพื่อเปรียบเทียบกับผลที่ได้จากการหมักในระดับขวดเขย่า เก็บตัวอย่างทุก 12 ชั่วโมงจนถึงชั่วโมงที่ 84 จากนั้นนำมาวิเคราะห์ผล

เวลาและสถานที่

เวลา ต.ค. 2554 - ก.ย. 2556 สถานที่ มหาวิทยาลัยศิลปากร พระราชวังสนามจันทร์ จ.นครปฐม

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

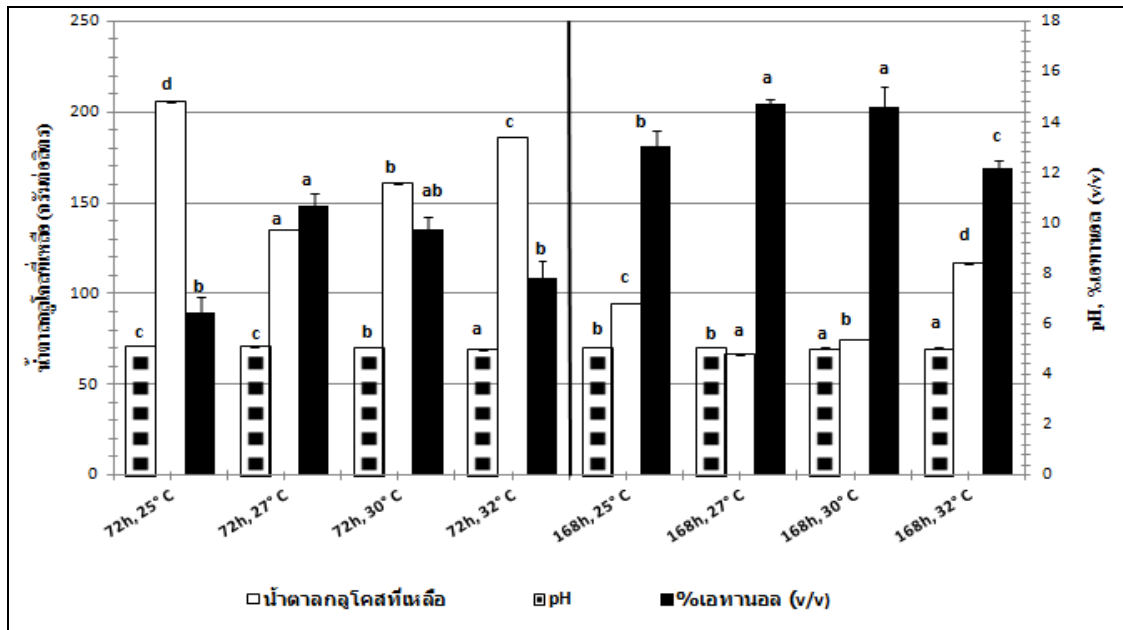
การศึกษาภาวะที่เหมาะสมของปัจจัยทางกายภาพต่อการผลิตเอทานอลจากมันเทศที่ผ่านการย่อยแล้วในระดับขวดเขย่า

ผลของอุณหภูมิต่อการผลิตเอทานอล

อุณหภูมิเป็นปัจจัยทางกายภาพที่มีความสำคัญที่สุดปัจจัยหนึ่งต่อการเจริญของยีสต์ ซึ่งในการทดลองทั้งในระดับห้องทดลอง และในระดับอุตสาหกรรม ยีสต์ที่ใช้โดยทั่วไปจะเจริญได้ในช่วงอุณหภูมิ 20-30 องศาเซลเซียส (Walker, 1998) ทั้งนี้การเลือกช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมต้องคำนึงถึงสายพันธุ์ยีสต์ซึ่งบางสายพันธุ์อาจจะไม่ทนต่ออุณหภูมิสูง หรือบางสายพันธุ์สามารถเจริญได้ สำหรับยีสต์ *S. cerevisiae* สามารถเจริญได้ในช่วงอุณหภูมิที่สูงที่สุดประมาณ 35-43 องศาเซลเซียส ในขณะที่ยีสต์สายพันธุ์ *S. carlsbergensis* ไม่สามารถเจริญได้ที่อุณหภูมิสูงกว่า 35 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิต่ำสุดที่ยีสต์สามารถเจริญอยู่ที่ประมาณ 20 องศาเซลเซียส การเลือกอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญของยีสต์แต่ละสายพันธุ์จะช่วยให้ยีสต์สามารถเจริญและผลิตเอทานอลได้ดี หากเลือกอุณหภูมิที่ไม่เหมาะสมอาจส่งผลให้เกิดภาวะเครียดต่อเซลล์ (Bamforth, 2005)

ในการทดลองนี้ใช้สายพันธุ์ยีสต์ *S. carlsbergensis* TISTR 5018 หมักในสูตรอาหารพื้นฐาน 2YP ที่มีความเข้มข้นน้ำตาลกลูโคสที่ได้จากมันเทศที่ผ่านการย่อยแล้วประมาณ 300 กรัมต่อลิตร แทนกลูโคสในสูตรอาหาร โดยมีค่าความเป็นกรดต่างของอาหารเริ่มต้นเป็น 5.5 ทำการบ่มที่อุณหภูมิแตกต่างกันคือ 25, 27, 30 และ 32 องศาเซลเซียส และเขย่าที่ 150 รอบต่อนาที เป็นเวลา 0, 72 และ 168 ชั่วโมง แสดงผลการทดลองดังภาพที่ 1

จากผลการหมักเอทานอลโดย *S. carlsbergensis* TISTR 5018 ที่ 72 ชั่วโมง ที่มีความเข้มข้นน้ำตาลกลูโคสตั้งต้นโดยเฉลี่ยประมาณ 300 กรัมต่อลิตร พบว่าการหมักที่อุณหภูมิต่างกันมีผลทำให้เชื้อผลิตเอทานอลได้แตกต่างกัน ซึ่งที่อุณหภูมิ 27 และ 30 องศาเซลเซียส มีค่าเอทานอลที่ได้สูงใกล้เคียงกัน แต่อุณหภูมิที่ให้ค่าเอทานอลสูงที่สุดคือ 27 องศาเซลเซียส ซึ่งสามารถผลิตเอทานอลได้ 10.69 % (v/v) มีค่า productivity 1.171 กรัมต่อลิตรต่อชั่วโมง มีผลผลิตเอทานอลต่อน้ำตาลกลูโคส 1 กรัม คิดเป็น 0.498 และผลผลิตเอทานอลคิดเป็น 97.38% ของค่าทางทฤษฎี และเมื่อจัดกลุ่มทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P>0.05$) พบว่าที่อุณหภูมิ 27 และ 30 องศาเซลเซียส มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ 30 องศาเซลเซียสได้เอทานอลเป็น 9.73 % (v/v) มีค่า productivity 1.066 กรัมต่อลิตรต่อชั่วโมง ในขณะที่อุณหภูมิ 25 และ 32 องศาเซลเซียส ให้ผลผลิตที่ต่ำกว่าที่ 27 และ 30 องศาเซลเซียส สำหรับค่าน้ำหนักแห้งที่อุณหภูมิ 27 และ 30 องศาเซลเซียส พบว่ามีค่า 4.81 และ 3.59 กรัมต่อลิตร ตามลำดับ และเมื่อหมักต่อไปจนถึง 168 ชั่วโมง พบว่าที่อุณหภูมิ 27 และ 30 องศาเซลเซียส ยีสต์มีน้ำหนักแห้ง 5.56 และ 4.96 กรัมต่อลิตร ตามลำดับ การหมักเอทานอลของยีสต์มีค่าใกล้เคียงกัน คือ 14.74% (v/v) และ 14.62% (v/v) ตามลำดับเมื่อจัดกลุ่มทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P>0.05$) พบว่าทั้งสองอุณหภูมิจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกันจึงไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



ภาพที่ 1 ค่า pH น้ำตาลกลูโคสที่เหลือ และ %เอทานอล (v/v) ในอาหารเลี้ยงเชื้อ 2YP ที่มีน้ำตาลกลูโคสเริ่มต้นประมาณ 300 กรัมต่อลิตร หมักโดยยีสต์ *S. carlsbergensis* TISTR 5018 บ่มที่อุณหภูมิ 25, 27, 30 และ 32 องศาเซลเซียส เขย่าที่ 150 รอบต่อนาที เป็นเวลา 72 และ 168 ชั่วโมง

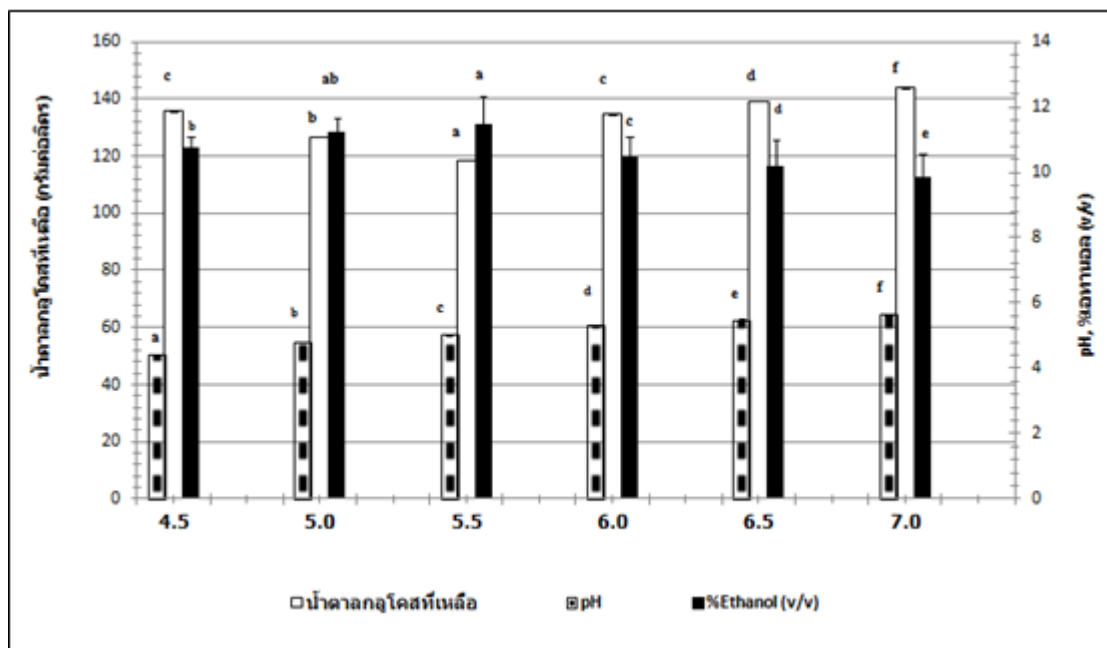
จากผลการทดลองพบว่าเชื้อยีสต์สายพันธุ์ *S. carlsbergensis* TISTR 5018 สามารถเจริญได้ในช่วงอุณหภูมิที่กว้าง และสามารถผลิตเอทานอลได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 27-30 องศาเซลเซียส ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลของ Walker ที่ว่ายีสต์ที่ใช้โดยทั่วไปจะเจริญได้ในช่วงอุณหภูมิระหว่าง 20-30 องศาเซลเซียส (Walker, 1998) และจากข้อมูลของ Nagodawithana กล่าวว่ายีสต์สายพันธุ์ *S. carlsbergensis* มีอุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ที่ประมาณ 25-30 องศาเซลเซียสและเป็นเชื้อที่ไม่ทนต่ออุณหภูมิสูง (Nagodawithana, 1991)

ถึงแม้ว่าที่อุณหภูมิ 27 และ 30 องศาเซลเซียส จะเป็นอุณหภูมิที่ให้ค่าเอทานอลสูงสุดใกล้เคียงกัน และในหลายงานวิจัยนิยมหมักเอทานอลโดยใช้ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เนื่องจากเป็นอุณหภูมิในระดับกลาง ๆ ที่เหมาะแก่การนำไปใช้ในระดับอุตสาหกรรม แต่ในการทดลองนี้พบว่าที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส มีค่าเอทานอลและค่าผลผลิตเอทานอลต่อชั่วโมงสูงสุด เมื่อหมักที่เวลาเดียวกัน อีกทั้งผู้วิจัยคาดหวังว่าที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส จะเหมาะสมต่อการเจริญและทำงานของยีสต์ ดังนั้นจึงเลือกที่จะใช้อุณหภูมิที่ 27 องศาเซลเซียส ในการศึกษาทดลองต่อไป

ผลของค่าความเป็นกรดต่อการผลิตเอทานอล

ค่าความเป็นกรดต่างเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการเจริญของยีสต์ เนื่องจากยีสต์สามารถเจริญได้ดีในช่วงค่าความเป็นกรดต่างประมาณ 4.5-6.5 ซึ่งหากอาหารมีสภาพความเป็นกรดสูงหรือประกอบไปด้วยกรดอินทรีย์ เช่น กรดอะซิติก และกรดแลคติก อาจส่งผลกระทบให้เกิดการยับยั้งการเจริญของยีสต์ได้ (Walker, 1998)

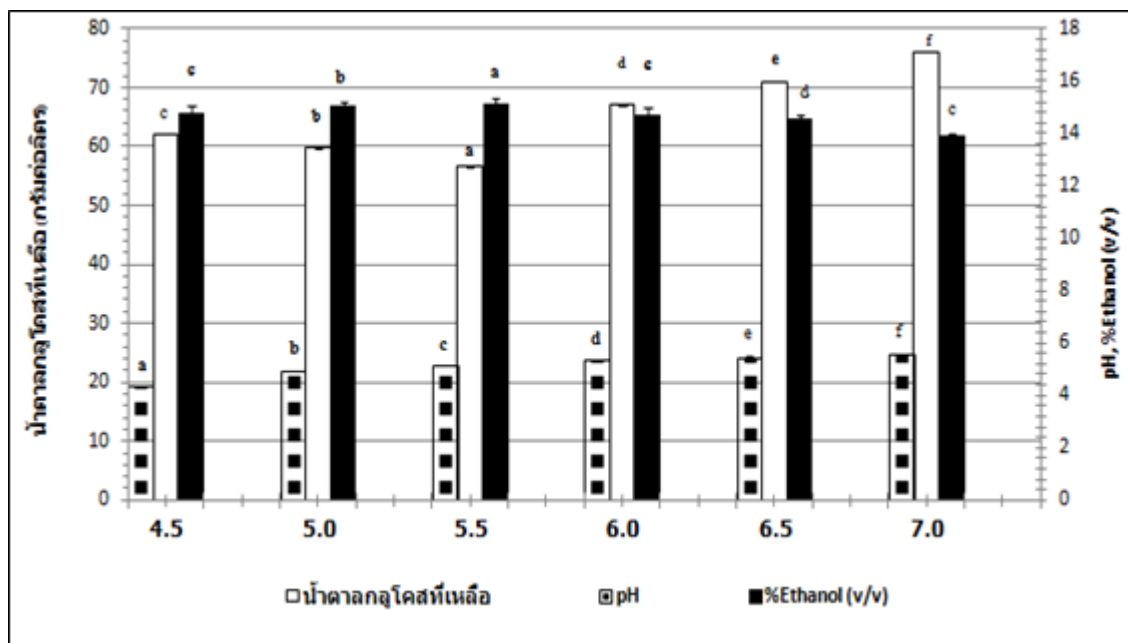
ในการทดลองนี้ใช้สูตรอาหารพื้นฐาน 2YP ที่มีความเข้มข้นน้ำตาลกลูโคสจากมันเทศที่ผ่านการย่อยแล้วประมาณ 300 กรัมต่อลิตร แทนกลูโคสในสูตรอาหารหมักโดย *S. carlsbergensis* TISTR 5018 เปรียบเทียบค่าความเป็นกรดต่างของอาหารเริ่มต้นที่ 4.5, 5.0, 5.5, 6.0, 6.5 และ 7.0 บ่มที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส และเขย่าที่ 150 รอบต่อนาที เป็นเวลา 72 และ 168 ชั่วโมง แสดงผลการทดลองดังภาพที่ 2 และ 3



ภาพที่ 2 ค่า pH น้ำตาลกลูโคสที่เหลือ และ %เอทานอล (v/v) ในอาหารเลี้ยงเชื้อ 2YP ที่มีน้ำตาลกลูโคสเริ่มต้นประมาณ 300 กรัมต่อลิตร ปรับค่าความเป็นกรดต่างเป็น 4.5, 5.0, 5.5, 6.0, 6.5 และ 7.0 หมักโดยยีสต์ *S. carlsbergensis* TISTR 5018 บ่มที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส เขย่าที่ 150 รอบต่อนาที เป็นเวลา 72 ชั่วโมง

จากการทดลองพบว่าที่ค่าความเป็นกรดต่าง 5.5 ให้เอทานอลได้สูงที่สุดทั้งที่ 72 และ 168 ชั่วโมง โดยให้เอทานอล 11.47 และ 15.15% (v/v) ตามลำดับ มีค่า productivity 1.257 และ 0.712 กรัมต่อลิตรต่อชั่วโมง ซึ่งผลผลิตเอทานอลคิดเป็น 98.93% และ 97.01% ของค่าทางทฤษฎี ตามลำดับ เมื่อจัดกลุ่มทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P > 0.05$) พบว่าในทุกค่าความเป็นกรดต่างที่ทดสอบจัดอยู่คนละกลุ่มซึ่งแสดงว่าทุกค่าระดับที่ศึกษา มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

หลายบทความวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับค่าความเป็นกรดต่างที่เหมาะสมต่อการผลิตเอทานอลโดยใช้เชื้อ *Saccharomyces sp.* รายงานว่าช่วงที่เหมาะสมต่อการเจริญของยีสต์อยู่ระหว่าง 4.5-6.2 (Yan et al., 2012; Bamforth, 2005; Highina et al., 2011) โดยพบว่าการปรับค่าความเป็นกรดต่างของอาหารหมักในช่วง 5.0-5.5 เป็นช่วงที่ทำให้เกิดผลผลิตเอทานอลสูงสุด (Nadya et al., 2012; Mohamed et al., 2013; Manikandan and Viruthagiri, 2010) ซึ่งสอดคล้องกับผลที่ได้



ภาพที่ 3 ค่า pH น้ำตาลกลูโคสที่เหลือ และ %เอทานอล (v/v) ในอาหารเลี้ยงเชื้อ 2 YP ที่มีน้ำตาลกลูโคสเริ่มต้นประมาณ 300 กรัมต่อลิตร ปรับค่าความเป็นกรดต่างเป็น 4.5 , 5.0, 5.5, 6.0, 6.5 และ 7.0 หมักโดยยีสต์ *S. carlsbergensis* TISTR 5018 บ่มที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส เขย่าที่ 150 รอบต่อนาที เป็นเวลา 168 ชั่วโมง

ผลของการเขย่าต่อการผลิตเอทานอล

ในงานวิจัยนี้ใช้กระบวนการหมักเอทานอลแบบ Batch fermentation มีการเติมอาหารเพียงครั้งเดียว โดยปกติการหมักจะอยู่ในสภาวะที่มีออกซิเจนอย่างจำกัด (anaerobic fermentation) แต่สำหรับการหมักที่มีความเข้มข้นน้ำตาลตั้งต้นสูง การให้อากาศโดยการกวนหรือเขย่าจะเป็นการเพิ่มออกซิเจนในอาหารหมัก ซึ่งออกซิเจนมีความสำคัญต่อการสร้างเซลล์ยีสต์เริ่มต้น และช่วยในการสังเคราะห์กรดไขมันไม่อิ่มตัว และสเตอรอล ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของเซลล์ แต่การให้อากาศแก่อาหารหมักต้องมีระดับที่เหมาะสม หากมีปริมาณออกซิเจนมากเกินไปจะทำให้เอทานอลถูกออกซิไดซ์กลายเป็นกรดอะซิติกได้ ดังนั้นการหาระดับการเขย่าจึงเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการผลิตเอทานอลโดยยีสต์ นอกจากนี้การศึกษาเรื่องระยะเวลาในการหมักที่เหมาะสมจะช่วยลดต้นทุน เวลา และทรัพยากรในการหมักทั้งในระดับห้องทดลองและในระดับอุตสาหกรรม หากกระบวนการหมักเกิดขึ้นได้เร็วก็จะส่งผลต่อการลดต้นทุนและพลังงานได้ (Nagodawithana, 1991)

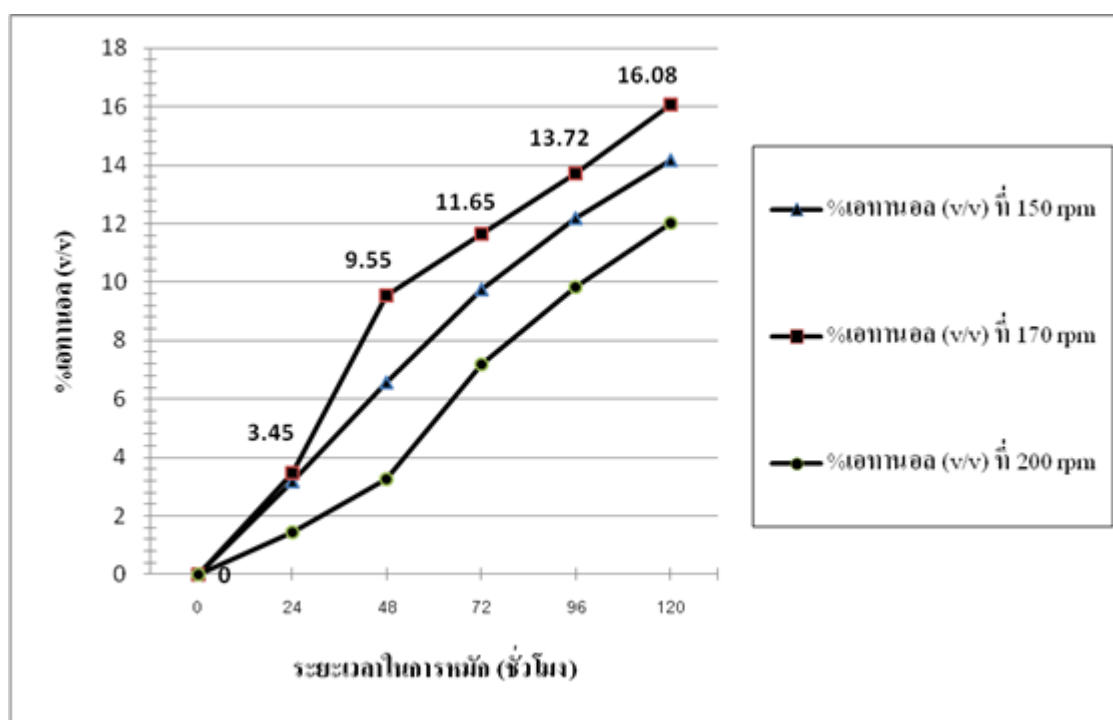
ในการทดลองนี้เบื้องต้นได้ศึกษาเปรียบเทียบอัตราการเขย่าโดยการบ่มที่ภาวะนิ่ง (ไม่มีการเขย่า) และการเขย่าที่ 100 และ 150 รอบต่อนาที ใช้สูตรอาหารพื้นฐาน 2YP ที่มีความเข้มข้นน้ำตาลกลูโคสจากมันเทศ ที่ผ่านการย่อยแล้วประมาณ 300 กรัมต่อลิตร ปรับค่าความเป็นกรดต่างเป็น 5.5 หมักโดย *S. carlsbergensis* TISTR 5018 บ่มที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียสหมักเป็นระยะเวลา 0, 24, 48, 72, 96 และ 120 ชั่วโมง จากผลการทดลองพบว่า การหมักเอทานอลโดยไม่มีการเขย่า และเขย่าที่ 100 รอบต่อนาที ยีสต์มีการผลิตเอทานอลได้น้อย และอัตราการผลิตเกิดขึ้นได้ช้าเมื่อเทียบกับการเขย่าที่ 150 รอบต่อนาที ซึ่งพบว่าได้ค่าเอทานอลสูงสุด 8.93% (v/v) ที่ 120 ชั่วโมง และการทดลองนี้สังเกตพบว่ายีสต์หมักเอทานอลได้น้อยลงมากเมื่อเทียบกับการทดลองก่อนๆ ซึ่งอาจเป็นเพราะยีสต์ไม่สามารถทนต่อภาวะที่มีแรงดันและความเข้มข้นของน้ำตาลสูง ๆ ได้

ดังนั้น จึงทดสอบเปรียบเทียบระดับความเข้มข้นน้ำตาลกลูโคสในอาหารหมัก ที่ความเข้มข้น 250 และ 300 กรัมต่อลิตร หมักด้วยสภาวะเดียวกัน พบว่าความเข้มข้นน้ำตาลมีผลต่อการผลิตเอทานอลของ

S. carlbergensis TISTR 5018 จริง ซึ่งที่ความเข้มข้นน้ำตาลกลูโคสประมาณ 250 กรัมต่อลิตร ยีสต์สามารถผลิตเอทานอลได้สูงที่สุดถึง 16.55% (v/v) เมื่อหมักเป็นระยะเวลา 120 ชั่วโมง ในขณะที่ความเข้มข้นน้ำตาลกลูโคสประมาณ 300 กรัมต่อลิตร ยีสต์ผลิตเอทานอลได้เพียง 9.25% (v/v) ดังนั้น จึงเลือกใช้น้ำตาลกลูโคสที่ความเข้มข้นเริ่มต้น 250 กรัมต่อลิตรในการทดลองต่อไป

หลังจากทดสอบแล้วว่าความเข้มข้นน้ำตาลส่งผลต่อการผลิตเอทานอลของยีสต์ จากนั้นทำการทดสอบผลของการเขย่าซ้ำโดยเปรียบเทียบที่ความเร็วรอบ 150, 170 และ 200 รอบต่อนาที หมักในสูตรอาหารพื้นฐาน 2YP ที่ปรับค่าความเป็นกรดต่างเป็น 5.5 บมที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 0, 24, 48, 72, 96 และ 120 ชั่วโมง แสดงผลการทดลองดังภาพที่ 4

จากผลการทดลองแสดงให้เห็นถึงแนวโน้มของเอทานอลที่สูงขึ้นเมื่อมีระยะเวลาการหมักที่เพิ่มขึ้น ซึ่งการเขย่าที่ 170 รอบต่อนาที ให้ค่าเอทานอลสูงสุด 16.08 % (v/v) มีค่า productivity 1.06 กรัมต่อลิตรต่อชั่วโมง และผลผลิตเอทานอลคิดเป็น 98.79% ของค่าทางทฤษฎี เมื่อหมักเป็นระยะเวลา 120 ชั่วโมง ในขณะที่การเขย่า 150 และ 200 รอบต่อนาที ให้ค่า เอทานอลที่ต่ำกว่าคือ 14.17% (v/v) และ 12.03% (v/v) ตามลำดับ ดังนั้นจึงเลือกอัตราเขย่าที่ 170 รอบต่อนาที ในการทดลองต่อไป



ภาพที่ 4 ค่า %เอทานอล (v/v) ในอาหารเลี้ยงเชื้อพื้นฐาน 2YP ที่มีน้ำตาลกลูโคสเริ่มต้น 250 กรัมต่อลิตร และปรับค่าความเป็นกรดต่างเริ่มต้นเป็น 5.5 หมักโดย *S. carlbergensis* TISTR 5018 ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เปรียบเทียบความเร็วรอบการเขย่าที่ 150 , 170 และ 200 รอบต่อนาที เป็นเวลา 0, 24, 48, 72, 96 และ 120 ชั่วโมง

จากการศึกษาในหลายบทความวิจัยพบว่า การให้อากาศมีความสำคัญต่อการหมัก เอทานอล แต่ต้องให้ในปริมาณที่เหมาะสมหากมีปริมาณออกซิเจนที่มากเกินไปยีสต์จะนำไปใช้สำหรับการเจริญ มากกว่าการหมัก ซึ่งมีการรายงานอัตราการเขย่าของการหมักเอทานอลอยู่ในช่วง 100-200 รอบต่อนาที (Deuringer and Fleischer, 2010; Curry, 2009)

การหาค่าที่เหมาะสมของปริมาณองค์ประกอบของอาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับการผลิตเอทานอลโดยใช้

Response surface methodology

Response surface methodology เป็นวิธีการออกแบบการทดลองเพื่อใช้วิเคราะห์หลายปัจจัยร่วมกัน สามารถแสดงความสัมพันธ์ของแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยในเชิงปริมาณได้ อีกทั้งยังใช้หาจุดที่เหมาะสมของค่าตอบสนองได้ ในการทดลองนี้ได้ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการผลิต เอทานอล 3 ปัจจัยคือ ยีสต์ที่เหลือทิ้งจากการหมักไวน์ (นำมาใช้ทดแทนสารสกัดจากยีสต์ในสูตรอาหารเพื่อลดต้นทุน) เปปไทน์ และแมกนีเซียมซัลเฟต โดยในแต่ละตัวแปรจะศึกษาที่ 5 ระดับ ตามตารางที่ 8 วางแผนการทดลอง CCD ชนิด 3 ปัจจัย ซึ่งวางแผนการทดลองได้ 20 การทดลองดังแสดงในตารางที่ 9 ในการหมักจะใช้น้ำตาลกลูโคสเริ่มต้นประมาณ 250 กรัมต่อลิตรหมักด้วยเชื้อ *S. carlsbergensis* TISTR 5018 บ่มที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ค่าความเป็นกรดต่างเริ่มต้น 5.5 เขย่าที่ความเร็วรอบ 170 รอบต่อนาที เป็นระยะเวลา 72 ชั่วโมง ค่าเอทานอลที่ได้จากการทดลอง และจากสมการทำนาย แสดงผลดังตารางที่ 3

การวิเคราะห์ผลการทดลองด้วยโปรแกรมทางสถิติที่แสดงผลในตารางที่ 4 ซึ่งองค์ประกอบอาหารที่แสดงค่า P-value น้อยกว่า 0.05 คือ เปปไทน์ และแมกนีเซียมซัลเฟต แสดงว่าเป็นองค์ประกอบอาหารที่มีผลต่อการผลิตเอทานอลในเชิงเส้นตรงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อพิจารณาค่า square effect (X_i^2) ของทั้งสามปัจจัย พบว่ามีค่า P-value ที่น้อยกว่า 0.05 ทุกปัจจัย ในขณะที่ค่า interaction effect (X_{ij}) หรือ ค่าปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยมีเพียงยีสต์ที่เหลือทิ้งจากการหมักไวน์และเปปไทน์ ที่มีปฏิสัมพันธ์ต่อการผลิตเอทานอล

ตารางที่ 3 เปอร์เซ็นต์เอทานอล (v/v) จากการทดลอง และจากการทำนาย

สูตรที่	รหัสของปัจจัยที่ศึกษา			%เอทานอลที่ได้ (v/v)	
	x_1	x_2	x_3	การทดลอง	การทำนาย
1	-1	-1	-1	14.24	14.32
2	1	-1	-1	14.75	14.68
3	-1	1	-1	14.84	14.84
4	1	1	-1	14.70	14.63
5	-1	-1	1	13.85	13.91
6	1	-1	1	14.30	14.29
7	-1	1	1	14.55	14.60
8	1	1	1	14.50	14.41
9	-2	0	0	14.15	14.05
10	2	0	0	14.10	14.22
11	0	-2	0	13.80	13.77
12	0	2	0	14.36	14.41
13	0	0	-2	15.25	15.27
14	0	0	2	14.65	14.64
15	0	0	0	14.70	14.66
16	0	0	0	14.65	14.66
17	0	0	0	14.62	14.66
18	0	0	0	14.70	14.66
19	0	0	0	14.70	14.66
20	0	0	0	14.58	14.66

หมายเหตุ : x_1 , x_2 และ x_3 หมายถึง ยีสต์ที่เหลือทิ้งจากการหมักไวน์ เปปโทน และแมกนีเซียมซัลเฟต ตามลำดับ โดยรายละเอียดของแต่ละปัจจัยแสดงดังตารางที่ 2 สัญลักษณ์ -2, -1, 0, 1, 2 หมายถึง การใช้ค่าของระดับตัวแปรในการวางแผนการทดลองแบบ CCD ของแต่ละปัจจัย

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์โดย Multiple regression analysis

Term	Coefficient	SE Coefficient	T-value	P-value
Constant	14.6607	0.03375	434.408	0.000
Winery yeast disposal (X_1)	0.0419	0.02115	1.980	0.076
Peptone (X_2)	0.1606	0.02115	7.593	0.000*
MgSO ₄ .7H ₂ O (X_3)	-0.1581	0.02115	-7.475	0.000*
X_1^2	-0.1322	0.01687	-7.832	0.000*
X_2^2	-0.1434	0.01687	-8.499	0.000*
X_3^2	0.0741	0.01687	4.391	0.001*
X_1X_2	-0.1438	0.02992	-4.805	0.001*
X_1X_3	0.0038	0.02992	0.125	0.903
X_2X_3	0.0438	0.02992	1.462	0.174

S = 0.08461 R-Sq = 96.9% R-Sq (adj) = 94.1%

หมายเหตุ * แสดงค่าที่สำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (P<0.05)

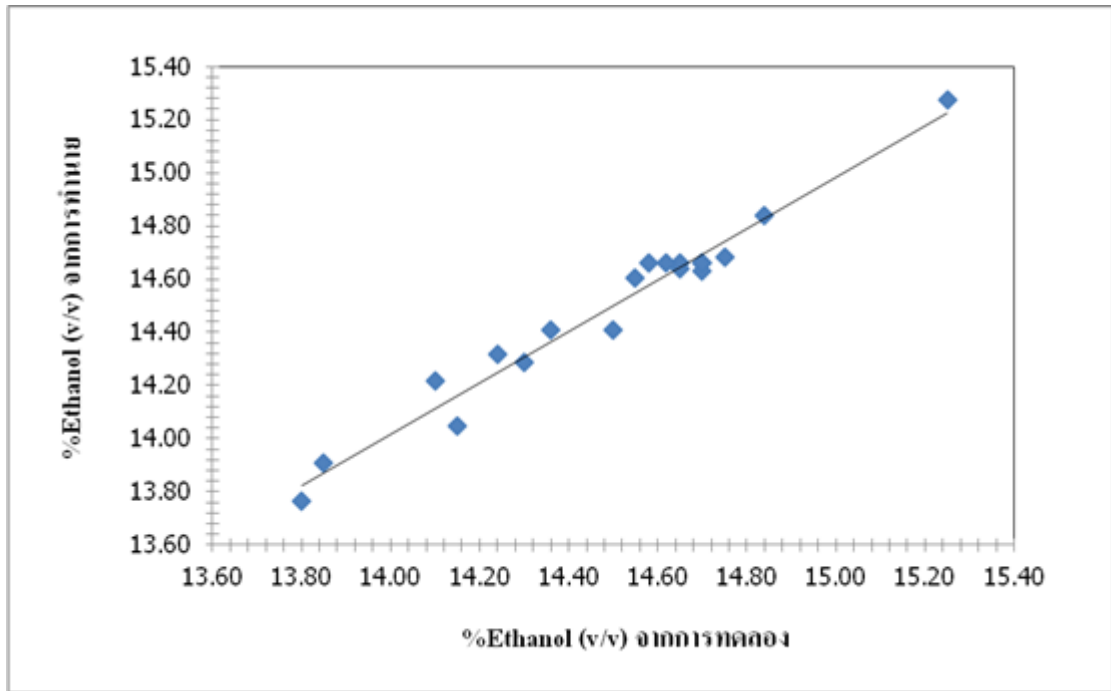
จากผลการวิเคราะห์ในตารางที่ 4 สามารถนำมาเขียนเป็นสมการความสัมพันธ์ของแบบจำลองค่าการผลิตเอทานอลได้ดังสมการที่ 5 ที่แสดงความสัมพันธ์ของปัจจัยที่สนใจศึกษาและค่าการตอบสนอง (เอทานอล) ในรูปแบบสมการกำลังสอง

$$Y = 14.6607 + 0.0419X_1 + 0.1606X_2 - 0.1581X_3 - 0.1322X_1^2 - 0.1434X_2^2 + 0.0741X_3^2 - 0.1438X_1X_2 + 0.0038X_1X_3 + 0.0438X_2X_3 \quad \text{สมการที่ 5}$$

เมื่อ Y คือค่าเอทานอลที่ได้จากการทำนาย และ X_1 , X_2 และ X_3 คือ ยีสต์ที่เหลือทิ้งจากการหมักไวน์ เปปโทน และแมกนีเซียมซัลเฟต ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติของสมการแสดงความสัมพันธ์ของปัจจัยที่ศึกษา และค่าเอทานอล ที่ค่าความเชื่อมั่นร้อยละ 95 มีค่า R² เท่ากับ 96.9%

เมื่อสร้างกราฟแสดงความสัมพันธ์ของค่าเอทานอลจากการทำนายและการทดลอง พบว่าอยู่ในแนวเส้นตรง ซึ่งแสดงความสอดคล้องกันและบ่งบอกว่าสมการที่ใช้ในการทำนายนั้น มีประสิทธิภาพสูงในการทำนายผล

จากผลการทดลองในตารางที่ 3 พบว่าสูตรอาหารที่ 13 ให้ค่าเอทานอลสูงที่สุดคือ 15.25% (v/v) มีค่า productivity 1.671 กรัมต่อลิตรต่อชั่วโมง และผลผลิตเอทานอลคิดเป็น 99.30% ของค่าทางทฤษฎี ซึ่งมีปริมาณและค่าระดับปัจจัยศึกษา คือ ยีสต์ที่เหลือทิ้งจากการหมักไวน์ เปปโทน และแมกนีเซียมซัลเฟต 30.0, 15.0 และ 1.0 กรัมต่อลิตร ตามลำดับ

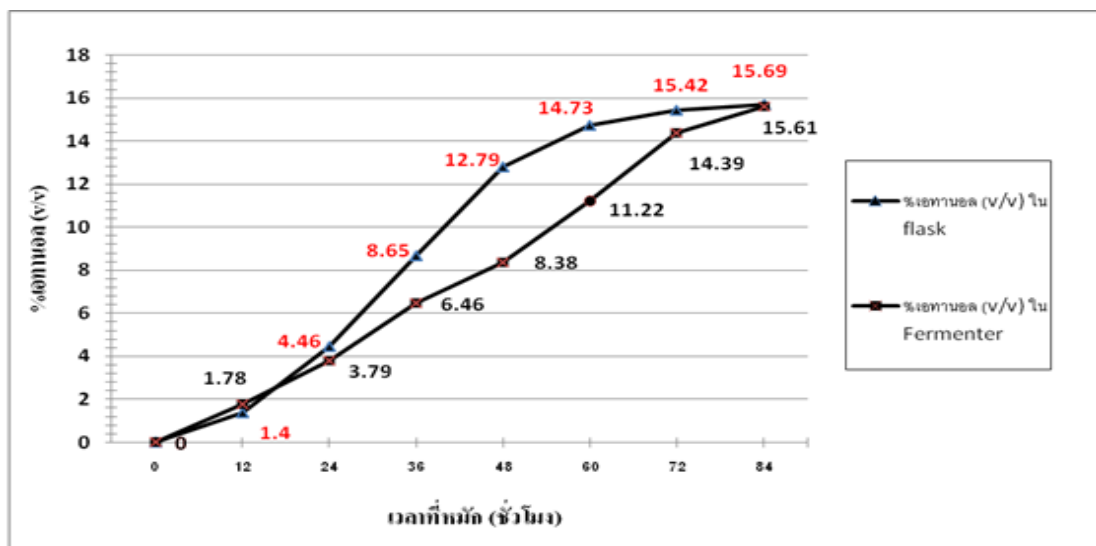


ภาพที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าผลผลิตเอทานอลที่ได้จากการทดลอง และจากการทำนายในรูปแบบเส้นตรง

จากนั้น จึงเลือกปริมาณองค์ประกอบของอาหารหมักตามองค์ประกอบสูตรที่ 13 ไปทวนสอบยืนยันผลที่ทำนายได้ (Verification) ซึ่งหมักโดยเชื้อ *S. carlsbergensis* TISTR 5018 ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เวลา 170 รอบต่อนาที ค่าความเป็นกรดต่างเริ่มต้น 5.5 เป็นระยะเวลา 72 ชั่วโมง โดยใช้น้ำตาลกลูโคสจากการย่อยแป้งมันเทศประมาณ 250 กรัมต่อลิตร จากผลการทวนสอบ 3 ครั้ง พบว่าค่าเฉลี่ยของผลผลิตเอทานอลที่ได้คือ 15.40% (v/v) มีค่า productivity 1.687 กรัมต่อลิตรต่อชั่วโมง ซึ่งจากผลการทวนสอบที่ได้มีค่าใกล้เคียงกับผลการทำนายในการทดลองหาปริมาณองค์ประกอบที่เหมาะสมด้วยการออกแบบการทดลองโดยวิธี CCD ที่มีค่าเอทานอลคือ 15.27% (v/v) มีค่า productivity 1.673 กรัมต่อลิตรต่อชั่วโมง

ผลการหมักเอทานอลในถังหมักขนาด 5 ลิตร

จากการหาค่าที่เหมาะสมของปริมาณองค์ประกอบอาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับการผลิตเอทานอลโดยวิธีพื้นผิวตอบสนอง พบว่า ได้องค์ประกอบของอาหารเลี้ยงเชื้อที่เหมาะสมสำหรับการผลิตเอทานอล (สูตรที่ 13) ดังนั้นในการทดลองนี้จึงได้นำมาทดลองหมักในระดับถังหมักขนาด 5 ลิตร โดยใช้ความเข้มข้นน้ำตาลกลูโคสเริ่มต้นที่ได้จากการย่อยแป้งในมันเทศประมาณ 250 กรัมต่อลิตร เก็บตัวอย่างทุก 12 ชั่วโมง จนถึงชั่วโมงที่ 84 ได้ผลดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 เปอร์เซ็นต์เอทานอล (v/v) ในระดับขวดเขย่าและในระดับถังหมักขนาด 5 ลิตร

จากภาพที่ 6 พบว่า ค่าเอทานอลที่ได้มีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อย ๆ เมื่อระยะเวลาในการหมักเพิ่มขึ้นทั้งในระดับขวดเขย่า และในระดับถังหมัก ซึ่งจะเห็นว่าค่าเอทานอลในระดับขวดเขย่ามีค่าสูงกว่าในระดับถังหมัก ทุก ๆ ชั่วโมงของการหมัก ซึ่งอาจเป็นไปได้ว่าการเพิ่มระดับของการหมักที่ใหญ่ขึ้น ทำให้ต้องใช้เวลาในการปรับตัวที่นานขึ้น อย่างไรก็ตาม เมื่อหมักจนถึงชั่วโมงที่ 84 จะพบว่าค่าเอทานอลในระดับขวดเขย่าและในระดับถังหมักมีค่าใกล้เคียงกันมาก

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

มันเทศเป็นพืชพลังงานอีกชนิดหนึ่งสามารถนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตเอทานอลได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยอาศัยสายพันธุ์ยีสต์ที่มีประสิทธิภาพสูง และมีความเหมาะสมต่อการใช้แป้งในมันเทศที่ผ่านการย่อยด้วย เอนไซม์คือ *S. carlbergensis* TISTR 5018 ซึ่งภาวะการหมักที่เหมาะสมคือ อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เขย่าที่ 170 รอบต่อนาที มีค่าความเป็นกรดต่างของอาหารเริ่มต้น 5.5 หมักเป็นระยะเวลา 72 ชั่วโมง นอกจากนี้การนำของเหลือทิ้งมาใช้ในการหมักเอทานอลนอกจากจะช่วยลดต้นทุนการผลิตยังเป็นการช่วยเพิ่มมูลค่าของเหลือทิ้ง และเป็นการกำจัดของเสียได้อีกทางหนึ่งด้วยการศึกษาค่าที่เหมาะสมของปริมาณองค์ประกอบอาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับการผลิตเอทานอล โดยวิธีพื้นผิวตอบสนองซึ่งใช้แผนการทดลอง CCD ที่มีค่าน้ำตาลกลูโคสเริ่มต้นประมาณ 250 กรัมต่อลิตร ทำการหมักที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เขย่าที่ 170 รอบต่อนาที พบว่าปริมาณองค์ประกอบที่เหมาะสมของปัจจัยที่คัดเลือก คือ ยีสต์ที่เหลือทิ้งจากการหมักไวน์ เปปโทน และแมกนีเซียมซัลเฟต 30.0 , 15.0 และ 1.0 กรัมต่อลิตร ตามลำดับ จากการขยายระดับของการหมักโดยหมักในถังหมักขนาด 5 ลิตร พบว่า การหมักเอทานอลในระดับขวดเขย่าสามารถเกิดขึ้นได้เร็วกว่าในระดับถังหมักเล็กน้อย

ศึกษาองค์ประกอบของอาหารเลี้ยงเชื้อและสภาวะการหมักที่เหมาะสมในการผลิตกรดแลคติกจากมันเทศ
 Optimization of Medium Components and Fermentation Conditions for Lactic Acid
 Production from Sweet Potato

นายอำนาจ อรรถลิ่งรอง สถาบันวิจัยพืชสวน

ผู้ร่วมงาน

: ผศ. ดร. เชาวรีย์ อรรถลิ่งรอง มหาวิทยาลัยศิลปากร *

: อังฉวีภา สิริธนะเจริญ มหาวิทยาลัยศิลปากร * (นักศึกษา)

: อจลา ประชาญสิทธิ์ มหาวิทยาลัยศิลปากร * (นักศึกษา)

* วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์

คำสำคัญ (Key words)

บทคัดย่อ

การศึกษาภาวะที่เหมาะสมสำหรับการหมักกรดแลคติก โดยใช้ ชับสเตรตจากสารละลายน้ำตาลที่ได้จากการย่อยมันเทศมาหมักด้วยแบคทีเรียกรดแลคติก *Lactobacillus casei* TISTR 453 ได้แก่ อุณหภูมิและองค์ประกอบของอาหารเลี้ยงเชื้อที่เหมาะสม การศึกษาในระดับขวดพบว่า อุณหภูมิที่เหมาะสมในการหมัก คือ 37 องศาเซลเซียส ส่วนองค์ประกอบของอาหารเลี้ยงเชื้อ 4 ปัจจัยที่ศึกษา ได้แก่ ความเข้มข้นเริ่มต้นของน้ำตาลรีดิวซ์ แคลเซียมคาร์บอเนต ยีสต์ที่เหลือทิ้งจากโรงงานผลิตไวน์ และแมงกานีสซัลเฟตเมื่อศึกษาด้วยวิธีพื้นผิวตอบสนอง (response surface methodology, RSM) และใช้แผนการทดลองแบบส่วนประสมกลาง (central composite design, CCD) พบว่า ค่าที่เหมาะสมของปัจจัยดังกล่าว คือ 117.00, 56.00, 16.00 และ 0.064 กรัมต่อลิตรตามลำดับซึ่งให้ค่ากรดแลคติกมากถึง 101.86 กรัมต่อลิตร สอดคล้องกับค่าการทำนายด้วยสมการที่สร้างขึ้นจากวิธี RSM ที่ได้ 104.12 กรัมต่อลิตร เมื่อหมักเป็นระยะเวลา 72 ชั่วโมง เมื่อนำภาวะที่เหมาะสมดังกล่าวไปทดลองหมักกรดแลคติกในถังหมักขนาด 5 ลิตร และปรับปรุงเพิ่มความเข้มข้นเริ่มต้นของน้ำตาลรีดิวซ์เป็น 130 กรัมต่อลิตร ควบคุมค่าความเป็นกรดต่างที่ 6.0 ตลอดการหมัก พบว่า *L. casei* TISTR 453 สามารถผลิตกรดแลคติกได้มากถึง 113.42 กรัมต่อลิตรในเวลา 48 ชั่วโมง หรือ 2.36 กรัมต่อลิตรต่อชั่วโมง

Abstract

บทนำ

มันเทศมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Ipomoea batatas* L. เป็นพืชที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง จึงจัดเป็นพืชอาหารที่มีความสำคัญเป็นอันดับที่ 7 ของโลก (Ruiz *et al.*, 1981) หัวมันเทศประกอบด้วยคาร์โบไฮเดรตและแร่ธาตุต่างๆหลายชนิด มันเทศบางสายพันธุ์ยังมีการสะสมสารที่ให้สีในพืช (Phytopigments) เช่น แอนโทไซยานิน (anthocyanin) และบีตาแคโรทีน (β -carotene) ที่มีประสิทธิภาพเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ (anti-oxidants) (Panda *et al.*, 2009) แหล่งปลูกของมันเทศมากกว่าร้อยละ 80 ของโลกอยู่ในภูมิภาคเอเชีย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในจีนและอินเดีย โดยส่วนใหญ่ของมันเทศจะถูกใช้บริโภคโดยตรงหรืออาจนำไปสกัดเป็นแป้งมันเทศ โดยทั่วไปมันเทศเป็นพืชที่ปลูกง่าย ระยะเวลาเพาะปลูกสั้น ปลูกได้ตลอดปี และมีราคาถูก ดังนั้น จึงมีความสนใจที่จะนำมันเทศมาใช้ประโยชน์ในการผลิตผลิตภัณฑ์เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ (Panda *et al.*, 2009; Panda and Ray, 2007; 2008) เช่น การผลิตกรดแลคติก เป็นต้น

กรดแลคติกเป็นกรดอินทรีย์ที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างกว้างขวางในอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น อุตสาหกรรมอาหาร เคมี เกษษกรรม เครื่องสำอาง และอื่น ๆ อีกหลากหลายชนิด ในปัจจุบันยังมีการนำไปใช้เป็นสารตั้งต้นสำหรับการผลิตโพลีแลคติก (polylactic acid, PLA) ซึ่งเป็นโพลิเมอร์ที่ย่อยสลายได้ทางชีวภาพและมีราคาสูงมาก (Hofvendahl and Hahn-Hägerdal, 2000; Narayanan *et al.*, 2004; Wee *et al.*, 2006) จากประโยชน์มากมายดังกล่าวข้างต้น จึงมีการประมาณความต้องการใช้ประโยชน์จากกรดแลคติกทั่วโลกสูงถึง 150,000 เมตริกตันในแต่ละปี และมีแนวโน้มความต้องการเพิ่มขึ้นทุกปี (Reddy *et al.*, 2008)

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตรได้คัดเลือกมันเทศจนได้พันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับอุตสาหกรรม การผลิต แป้งและเอทานอล และนำไปพันธุ์ดังกล่าวไปปลูกเปรียบเทียบในพื้นที่ต่างๆ ระหว่างปี 2551-2553 พบว่า มันเทศพันธุ์ไต้หวันให้ผลผลิตดีที่สุดเมื่อปลูกทดสอบเกือบทุกฤดูกาลระหว่าง 3.5-6.1 ตัน/ไร่ และมีอายุเก็บเกี่ยวสั้นเพียง 90 วัน เมื่อปลูกที่กาญจนบุรี (ทิพย์จรูญ และคณะ 2553) จึงมีความน่าสนใจอย่างยิ่งในการนำมันเทศมาใช้เป็นซับสเตรตในการผลิตกรดแลคติก เพื่อประยุกต์ให้เกิดประโยชน์และเพิ่มมูลค่าของมันเทศ จากการศึกษา ภาวะที่เหมาะสมสำหรับการผลิตน้ำตาลกลูโคสจากมันเทศ โดยกระบวนการย่อยด้วยเอนไซม์สองชนิด คือ แอลฟา-อะไมเลส และกลูโคอะไมเลส พบว่า การย่อยมันเทศที่ภาวะเหมาะสมให้สารละลายที่มีความเข้มข้นน้ำตาลกลูโคสและน้ำตาลรีดิวซ์ถึง 95-98 กรัมต่อลิตร และ 105-112 กรัมต่อลิตรตามลำดับ (Adthlungrong *et al.*, 2012) จึงมีความเหมาะสมที่จะใช้สารละลายน้ำตาลที่ผลิตจากมันเทศเป็นแหล่งคาร์บอนสำหรับการหมักกรดแลคติก

ซึ่ง ความสำเร็จในการผลิตกรดแลคติกส่วนหนึ่งเกิดจากการเลือกใช้วัตถุดิบราคาถูก และกระบวนการหมักที่มีประสิทธิภาพ ดังนั้น นอกเหนือจากการใช้มันเทศซึ่งเป็นวัตถุดิบที่มีราคาถูกเป็นแหล่งคาร์บอนแล้ว การเลือกใช้แหล่งไนโตรเจนที่เหมาะสมจึงเป็นสิ่งจำเป็นเช่นเดียวกัน แหล่งไนโตรเจนที่สำคัญที่มีรายงานว่าให้ผลที่ดีในการหมักกรดแลคติก ได้แก่ สารสกัดจากยีสต์ (Fitzpatrick *et al.*, 2001) จึงมีการใช้อย่างแพร่หลายในงานวิจัยที่เกี่ยวกับการผลิตกรดแลคติก แต่สารสกัดจากยีสต์ชั้นคุณภาพระดับห้องปฏิบัติการมีราคาค่อนข้างสูง ทำให้มีต้นทุนการผลิตสูงและอาจไม่เหมาะสมกับการใช้งานจริงในระดับอุตสาหกรรม ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงได้ทดลองใช้ยีสต์ที่หลีกเลี่ยงการหมักไวน์ มาใช้ทดแทนสารสกัดจากยีสต์ดังกล่าว ตลอดจนปัจจัยอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการหมัก เพื่อให้ได้ภาวะที่เหมาะสมในการผลิตกรดแลคติกโดย *L. casei* TISTR 453 เมื่อใช้สารละลายน้ำตาลที่ได้จากการย่อยมันเทศเป็นแหล่งคาร์บอน และใช้ยีสต์ที่หลีกเลี่ยงการหมักไวน์เป็นแหล่งไนโตรเจน

ระเบียบวิธีการวิจัย

อุปกรณ์

- วัสดุและอุปกรณ์

1. หัวมันเทศพันธุ์ไต้หวัน
2. ยีสต์ที่เหลือจากการหมักไวน์ (จาก บริษัท สยามไวเนอรี จำกัด จังหวัดสมุทรสาคร)
3. แอลฟา-อะไมเลส (EC 3.2.1.1) ชนิดทนความร้อน (thermostable α -amylase) ที่ใช้คือ BANTM 240L (Novozymes A/S, Denmark) ผลิตจากแบคทีเรีย *Bacillus amyloliquefaciens* โดยมีกิจกรรม ≥ 250 หน่วยต่อกรัม
4. กลูโคสอะไมเลสที่ใช้คือ spirizyme[®] Fuel (Novozymes A/S, Denmark) โดยมีกิจกรรม ≥ 750 หน่วยต่อกรัม
5. โซเดียมไฮดรอกไซด์และโพแทสเซียมทาร์เทรตเป็นผลิตภัณฑ์ของ Ajax/AR (Ajax Finechem, Australia)
6. กลูโคส (BiomarkTM Laboratory, India)
7. 3,5-ไดไนโตรซาลิไซลิก พีจีโอเอนไซม์ เพรปเพรชัน (PGO Enzyme Preparation)
8. ออร์โธ-ไดอะนิซิติน ไดไฮโดรคลอไรด์ และ สารเคมีอื่นๆ ทุกชนิดเป็นผลิตภัณฑ์ของ SIGMA-ALDRICH (U.S.A.)
9. อาหารเหลว de Man Rogosa and Sharpe (MRS) เป็นผลิตภัณฑ์ของ HiMedia Laboratories, Mumbai (India)
10. อุปกรณ์และเครื่องมือในห้องทดลอง

- วิธีการ

1. ปลูกมันเทศพันธุ์ไต้หวันและเก็บเกี่ยวหัวมันเทศเมื่ออายุ 120 วัน คัดเลือกหัวมันเทศที่มีคุณภาพดี น้ำหนักไม่น้อยกว่า 300 กรัม นำมาล้างและนึ่งให้สุก ปอกเปลือกและบดผสมเนื้อมันเทศที่นึ่งสุกให้เป็นเนื้อเดียว เพื่อใช้เป็นวัตถุดิบในการทดลองต่อไป
2. การเตรียมสารละลายน้ำตาลจากมันเทศ ย่อยมันเทศในข้อ 1 ด้วยเอนไซม์ตามวิธีการของ Adthlungrong (2012) โดยนำมันเทศมาล้างและนึ่งให้สุกเป็นเวลา 30 นาที ปอกเปลือกและบดผสมเป็นเนื้อเดียวกัน จากนั้นนำไปใช้ในขั้นตอนการย่อยมันเทศให้ได้น้ำตาลกลูโคส โดยใช้มันเทศต่อน้ำกลั่น 50:50 (น้ำหนักต่อน้ำหนัก) (ปรับค่าความเป็นกรดต่างให้เท่ากับ 6.0 นำมาย่อยด้วย แอลฟา-อะไมเลสโดยเติมเอนไซม์ 0.10% ของน้ำหนักมันเทศ ควบคุมอุณหภูมิที่ 75 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 120 นาที จากนั้น ปรับลดอุณหภูมิลงมาที่ 65 องศาเซลเซียส ค่าความเป็นกรดต่าง 4.5 เติมกลูโคสอะไมเลส 0.10% ของน้ำหนักมันเทศ และย่อยต่อไปอีก 48 ชั่วโมง ซึ่งเมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการย่อยมันเทศแล้ว จะได้ สารละลายที่มีความเข้มข้นน้ำตาลกลูโคสและน้ำตาลรีดิวิซ์ 95-98 กรัมต่อลิตร และ 105-112 กรัมต่อลิตร ตามลำดับ นำสารละลายน้ำตาลที่ได้ไปต้มที่ 100 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที เพื่อหยุดกิจกรรมของเอนไซม์ แยกตะกอนทิ้งโดยนำไปปั่นเหวี่ยงที่ 6,000 รอบต่อนาที อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที เมื่อได้สารละลายน้ำตาลที่ใสแล้วทำให้เข้มข้นขึ้น โดยนำไปต้มหรือระเหยน้ำออกด้วยวิธี evaporation ซึ่งจะได้สารละลายน้ำตาลที่พร้อมสำหรับใช้เป็นแหล่งคาร์บอนในการหมักกรดแลคติก หรืออาจเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียสจนกว่าจะนำมาใช้
3. การเตรียมหัวเชื้อจุลินทรีย์ที่ใช้ในการหมัก งานวิจัยนี้ทุกการทดลองใช้ *L. casei* TISTR 453 ซึ่งสั่งซื้อจากศูนย์จุลินทรีย์ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย โดยเก็บรักษาเชื้อดังกล่าวแบบถาวรในอาหารเหลว de Man Rogosa and Sharpe (MRS) ที่มีกลีเซอรอล 15% ในถังไนโตรเจนเหลว และเก็บแบบชั่วคราวเพื่อใช้งานบนอาหารแข็ง MRS ที่ 4 องศาเซลเซียส โดยถ่ายเชื้อทุกเดือน การเตรียมหัวเชื้อโดยเลี้ยงเชื้อในอาหารเหลว MRS บ่มที่ 37 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง ใช้หัวเชื้อ 10% ซึ่งจะได้เชื้อเริ่มต้นในอาหารหมักประมาณ 10^6 CFU/ml
4. การเตรียมตัวอย่างและวิเคราะห์ผล เมื่อเสร็จสิ้นการหมักของแต่ละการทดลอง เก็บตัวอย่าง 20 มิลลิลิตร วัดค่าความเป็นกรดต่างโดยใช้เครื่องวัดค่าความเป็นกรดต่าง (pH meter, ผลิตภัณฑ์ของบริษัท

Metrohm Siam ประเทศไทย) ปรับค่าความเป็นกรดต่างของสารละลายตัวอย่างให้มีค่า 1.8–2.0 ด้วย 4M HCl แล้วปรับปริมาตรเป็น 40 มิลลิลิตร ด้วยน้ำกลั่น นำสารละลายตัวอย่างที่ปรับค่าความเป็นกรดต่าง และปรับปริมาตรแล้วมาปั่นเหวี่ยงที่ 6,000 รอบต่อนาที เป็นเวลา 15 นาที เก็บส่วนใสมาวิเคราะห์ผลดังนี้

4.1 กรดแลคติกโดยปรับปรุงจากวิธีของ Barker and Summerson (1941) ดังนี้

- เตรียมสารละลายมาตรฐานกรดแลคติกความเข้มข้น 0, 0.01, 0.02, 0.03, 0.04, 0.05, 0.06, 0.07, 0.08, 0.09 และ 0.10 กรัมต่อลิตร ใส่ eppendorf ที่มีน้ำกลั่นอยู่แล้ว 0.8 มิลลิลิตร eppendorf ละ 0.1 มิลลิลิตร
- เติม 20% CuSO₄ ลงไป หลอดละ 0.1 มิลลิลิตร
- เติม Ca(OH)₂ 1.0 กรัม เขย่าแรงๆ วางทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลาประมาณ 30 นาที
- นำไปปั่นเหวี่ยงที่ 4 องศาเซลเซียส ที่ 6,000 รอบต่อนาที เป็นเวลา 15 นาที
- ดูดสารละลายส่วนใส 0.5 มิลลิลิตร ใส่หลอดทดลอง
- เติม 4% CuSO₄ 0.025 มิลลิลิตร และเติม Conc. H₂SO₄ 3 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน
- นำไปต้มในน้ำเดือด 5 นาที แล้วหยุดปฏิกิริยาในน้ำเย็นที่อุณหภูมิต่ำกว่า 20 องศาเซลเซียส
- เติม P-hydroxybiphenyl 0.05 มิลลิลิตร
- วางในอ่างควบคุมอุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที
- นำไปต้มในน้ำเดือด 90 วินาที แล้ววางในน้ำเย็นที่อุณหภูมิห้อง และนำไปวัด OD 560 นาโนเมตร แล้วนำค่าที่ได้ไปเทียบกับกราฟมาตรฐาน

4.2 น้ำตาลรีดิวซ์และน้ำตาลกลูโคส

4.2.1 วิเคราะห์น้ำตาลรีดิวซ์ด้วยวิธีกรดไดไนโตรซาลิไซลิก (DNS method) ซึ่งปรับปรุงจาก Miller (1959) โดยนำตัวอย่าง 1 มิลลิลิตรที่มีความเข้มข้นของน้ำตาลรีดิวซ์ในค่าที่เหมาะสมมาผสมกับ ไดไนโตรซาลิไซลิก รีเอเจนท์ (DNS reagent) 1 มิลลิลิตร ต้มที่ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที และแช่ในน้ำเย็น 3 นาที แล้วเติมน้ำกลั่น 10 มิลลิลิตร นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ 540 นาโนเมตร และเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐาน

4.2.2 วิเคราะห์น้ำตาลกลูโคส โดยใช้ฟิซีโอเอนไซม์ เพอร์แพเรชัน โดยนำตัวอย่าง 0.25 มิลลิลิตรที่มีความเข้มข้นของน้ำตาลกลูโคสในค่าที่เหมาะสมมาผสมกับ 2.5 มิลลิลิตรของฟิซีโอเอนไซม์ รีเอเจนท์ที่มีออร์โธ-ไดอะนิซิดีน บ่มที่ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที จากนั้นนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ 425 นาโนเมตร แล้วนำค่าที่ได้ไปเทียบกับกราฟมาตรฐาน

การทดลองที่ 1 การศึกษาผลของอุณหภูมิต่อการผลิตกรดแลคติก

อาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับการหมักประกอบด้วย สารละลายน้ำตาลที่ได้จากการย่อยมันเทศ ที่มีความเข้มข้นของน้ำตาลรีดิวซ์ 120 กรัมต่อลิตร เปปโทน 10.0 กรัมต่อลิตร สารสกัดจากเนื้อ (meat extract) 12.0 กรัมต่อลิตร ยีสต์ที่เหลือจากการหมักไวน์ 10.0 กรัมต่อลิตร (คิดจากน้ำหนักแห้ง) ทวีน 80 ปริมาตร 1.0 มิลลิลิตรต่อลิตร ไดแอมโมเนียมซัลเฟต 2.83 กรัมต่อลิตร โซเดียมอะซิเตต 5.0 กรัมต่อลิตร แมกนีเซียมซัลเฟต 0.2 กรัมต่อลิตร แมงกานีสซัลเฟต 0.05 กรัมต่อลิตร และแคลเซียมคาร์บอเนต 60.0 กรัมต่อลิตร ینگฆ่าเชื้อที่ 121 องศาเซลเซียส

ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว นาน 15 นาที ปลอ่ยให้เย็นลง ใช้อาหาร 90 มิลลิลิตร เต็มหัวเชื้อที่เตรียมไว้ 10 มิลลิลิตร หมักในขวดรูปชมพูนขนาด 125 มิลลิลิตร วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 4 ซ้ำ 4 กรรมวิธี ได้แก่ อุณหภูมิในการหมัก 30, 34, 37 และ 40 องศาเซลเซียส หมักเป็นเวลา 72 ชั่วโมง โดยเขย่าที่ 150 รอบต่อนาที การทดลองที่ 2 การศึกษาองค์ประกอบที่เหมาะสมของอาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับการหมักกรดแลคติกด้วยวิธีการพื้นผิวตอบสนอง (Response Surface Methodology)

2.1 การทดลองในระดับขวดเขย่า (shaking flask)

เตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับการหมักด้วยวิธีการดังอธิบายในการทดลองที่ 1 ยกเว้นความเข้มข้นที่ใช้ขององค์ประกอบที่ศึกษา 4 ปัจจัย ซึ่งจะแปรผันตามแผนการทดลองแบบส่วนประสมกลาง (Central composite design, CCD) ดังตารางที่ 1 และ 2 เพื่อให้ได้ค่าที่เหมาะสมต่อการผลิตกรดแลคติก ซึ่งองค์ประกอบที่ศึกษาทั้ง 4 ปัจจัยที่กำหนดให้เป็นตัวแปรอิสระ คือ น้ำตาลรีดิวิซ์ ในสารละลายน้ำตาลที่ได้จากการย่อยมันเทศ แคลเซียมคาร์บอเนต ยีสต์ที่เหลือจากการหมักไวน์ และแมงกานีสซัลเฟต โดยเหตุผลที่เลือกศึกษาองค์ประกอบ 4 ปัจจัยดังกล่าว เนื่องจากเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญอย่างมาก เนื่องจากสารละลายน้ำตาลที่ได้จากการย่อยมันเทศและยีสต์ที่เหลือจากการหมักไวน์ นั้นเป็นสารแหล่งคาร์บอนและสารแหล่งไนโตรเจนของหัวเชื้อ ตามลำดับ แคลเซียมคาร์บอเนตเป็นสารควบคุมค่าความเป็นกรดต่างให้เหมาะสมต่อหัวเชื้อ และ แมงกานีสซัลเฟตเป็นแร่ธาตุที่สำคัญในการผลิตกรดแลคติกโดย *Lactobacillus* หมักที่อุณหภูมิที่ 37 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง เขย่าที่ 150 รอบต่อนาที

ตารางที่ 1 ปัจจัยที่ศึกษาและระดับของแต่ละปัจจัยที่ใช้ใน CCD

ปัจจัยและสัญลักษณ์	ระดับของปัจจัยและความเข้มข้นในแต่ละระดับ				
	-2	-1	0	1	2
น้ำตาลรีดิวิซ์ (ก./ล.), x_1	60.0	80.0	100.0	120.0	140.0
แคลเซียมคาร์บอเนต (ก./ล.), x_2	30.0	40.0	50.0	60.0	70.0
ยีสต์ที่เหลือจากการหมักไวน์ (ก./ล.), x_3	5.0	10.0	15.0	20.0	25.0
แมงกานีสซัลเฟต (ก./ล.), x_4	0.000	0.025	0.050	0.075	0.100

ตารางที่ 2 การวางแผนการทดลองแบบ Central composite design ชนิด 4 ปัจจัย เพื่อศึกษาผลของน้ำตาลรีดิวิซ์ แคลเซียมคาร์บอเนตยีสต์ที่เหลือจากการหมักไวน์และแมงกานีสซัลเฟตต่อการผลิตกรดแลคติก

การทดลอง	ปัจจัย			
	x_1	x_2	x_3	x_4
1	-1	-1	-1	-1
2	1	-1	-1	-1
3	-1	1	-1	-1
4	1	1	-1	-1
5	-1	-1	1	-1
6	1	-1	1	-1
7	-1	1	1	-1
8	1	1	1	-1
9	-1	-1	-1	1
10	1	-1	-1	1

11	-1	1	-1	1
12	1	1	-1	1
13	-1	-1	1	1
14	1	-1	1	1
15	-1	1	1	1
16	1	1	1	1
17	-2	0	0	0
18	2	0	0	0
19	0	-2	0	0
20	0	2	0	0
21	0	0	-2	0
22	0	0	2	0
23	0	0	0	-2
24	0	0	0	2
25	0	0	0	0
26	0	0	0	0
27	0	0	0	0
28	0	0	0	0
29	0	0	0	0
30	0	0	0	0
31	0	0	0	0

โดย x_1, x_2, x_3, x_4 แทนปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ แคลเซียมคาร์บอเนต ยีสต์ที่เหลือจากการหมักไวน์ และแมงกานีสซัลเฟต ตามลำดับ ตัวเลข -2, -1, 0, 1, 2 เป็นรหัสแสดงปริมาณที่เติมของแต่ละปัจจัย ซึ่งค่าของแต่ละปัจจัยแสดงดังตารางที่ 1

2.2 ศึกษาการหมักกรดแลคติก ในถังหมักขนาด 5 ลิตร

ทดลองหมักกรดแลคติกในถังหมักขนาด 5 ลิตร (BIOSTAT® B, B Braun) โดยใช้ภาวะที่เหมาะสมที่ได้จากการทดลองข้างต้นในระดับขวดเซย่า หมักกรดแลคติกที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส และกวนที่ 150 รอบต่อนาที เก็บตัวอย่างทุก ๆ 24 ชั่วโมง จนครบเวลา 72 ชั่วโมง นำมาวิเคราะห์ค่าความเป็นกรดต่าง ปริมาณกรดแลคติกและน้ำตาลรีดิวซ์เช่นเดียวกับที่อธิบายในระดับพลาสติก จากนั้นทดลอง หมักกรดแลคติกในถังหมักขนาด 5 ลิตรโดยเพิ่มความเข้มข้นน้ำตาลรีดิวซ์เริ่มต้นเป็น 130 กรัมต่อลิตร เพื่อให้มีสารแหล่งคาร์บอนที่จะนำไปผลิตกรดแลคติกได้เพิ่มขึ้น อีกทั้งปรับวิธีการควบคุมค่าความเป็นกรดต่างให้มีค่า 6.0 คงที่ตลอดระยะเวลาการหมัก โดยใช้สารละลาย 10M NaOH ทดแทนการใช้แคลเซียมคาร์บอเนต หมักที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส กวนที่ 150 รอบต่อนาที และเก็บตัวอย่างทุก ๆ 24 ชั่วโมงจนครบ 72 ชั่วโมง

- เวลาและสถานที่

เวลา ต.ค. 2553 - ก.ย. 2556 สถานที่ มหาวิทยาลัยศิลปากร พระราชวังสนามจันทร์ จ.นครปฐม

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ผลของอุณหภูมิต่อการผลิตกรดแลคติก

อุณหภูมิเป็นปัจจัยสำคัญซึ่งส่งผลต่อการเจริญและการผลิตกรดแลคติกของแบคทีเรีย (Wee *et al.*, 2006) จากการทดลองหาอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการผลิตกรดแลคติกโดย *L. casei* TISTR 453 พบว่าเชื่อดังกล่าวสามารถผลิตกรดแลคติกได้สูงสุด 82.57 กรัมต่อลิตรที่ 37 องศาเซลเซียส รองลงมาคือที่ 40 องศาเซลเซียส (ตารางที่ 3) ซึ่งปริมาณกรดที่ผลิตได้ในระดับสูงนี้สอดคล้องกับค่าความเป็นกรดต่างที่มีค่าต่ำ ถึง 5.23 และ

สอดคล้องกับรายงานของ Hofvendahl และ Hägerdal (2000) ซึ่งรายงานว่า *L. casei* มีอุณหภูมิที่เหมาะสมในการผลิตกรดแลคติกอยู่ในช่วงระหว่าง 37 – 44 องศาเซลเซียส จากผลการทดลองแม้จะพบว่าที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียสมีค่าผลผลิตกรดแลคติกต่อน้ำตาลรีดิวซ์ที่ใช้ ($Y_{L/S}$) สูงสุด แต่อุณหภูมิดังกล่าว ยังไม่ใช่ค่าที่เหมาะสมเนื่องจากผลิตกรดแลคติกได้ค่อนข้างต่ำเพียง 64.61 กรัมต่อลิตร และเหลือน้ำตาลรีดิวซ์ อยู่ค่อนข้างมากเช่นกัน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าที่ 30 องศาเซลเซียสนั้น ไม่สามารถส่งเสริมการใช้น้ำตาลและการผลิตกรดแลคติกของหัวเชื้อได้ดีนัก ดังนั้น จึงเลือกอุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียสเป็นอุณหภูมิที่เหมาะสมในการทดลองต่อไป

ตารางที่ 3 ผลของอุณหภูมิต่อการผลิตกรดแลคติกจากสารละลายน้ำตาลที่ได้จากการย่อยมันเทศ หมักโดย *L. casei* TISTR 453

อุณหภูมิ (°เซลเซียส)	pH	กรดแลคติก (LA) (ก./ล.)	น้ำตาลรีดิวซ์ที่เหลือ (ก./ล.)	$Y_{L/S}$ (ก. LA/ก. น้ำตาล)
30	5.63 ^b ± 0.12	64.61 ^c ± 0.88	46.02 ^c ± 0.72	0.87
34	5.67 ^b ± 0.15	64.90 ^c ± 0.11	33.06 ^b ± 0.52	0.75
37	5.23 ^a ± 0.15	82.57 ^a ± 2.75	14.22 ^a ± 0.81	0.78
40	5.33 ^a ± 0.17	72.40 ^b ± 1.33	15.06 ^a ± 0.88	0.69

หมายเหตุ 1. ค่าที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ยของผลการทดลอง 3 ซ้ำ

2. หมักโดยใช้น้ำตาลเริ่มต้น 120 กรัมต่อลิตร ระยะเวลา 72 ชั่วโมง เขย่าที่ 150 รอบต่อนาที

3. ^{abcd} ตัวอักษรกำกับที่ต่างกัน แสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เมื่อเทียบภายในคอลัมน์เดียวด้วยวิธี DMRT

การศึกษาองค์ประกอบที่เหมาะสมของอาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับการหมักกรดแลคติกด้วยวิธีการฟื้นฟูดอบสนอง

การศึกษาองค์ประกอบของอาหารเลี้ยงเชื้อ 4 ปัจจัย คือน้ำตาลรีดิวซ์ในสารละลายน้ำตาลที่ได้จากการย่อยมันเทศ แคลเซียมคาร์บอเนต ยีสต์ที่เหลือจากการหมักไวน์ และแมงกานีสซัลเฟต เพื่อหาค่าที่เหมาะสม และศึกษาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบดังกล่าว ให้ผลการทดลองดังที่แสดงในตารางที่ 4-5

ตารางที่ 4 ปริมาณกรดแลคติกจากการผลทดลองและค่าที่ทำนายได้จากสมการทำนาย ด้วยแผนการทดลองแบบ Central composite design (CCD) ชนิด 4 ปัจจัย จำนวน 31 การทดลอง

การทดลอง	X_1	X_2	X_3	X_4	กรดแลคติก (ก./ล.)	
					ค่าจากการทดลอง	ค่าทำนาย
1	-1	-1	-1	-1	64.56	65.49
2	1	-1	-1	-1	72.89	78.63
3	-1	1	-1	-1	69.83	70.83
4	1	1	-1	-1	89.42	91.76
5	-1	-1	1	-1	61.78	72.71
6	1	-1	1	-1	88.58	89.39
7	-1	1	1	-1	67.61	70.48
8	1	1	1	-1	90.53	94.95
9	-1	-1	-1	1	71.50	71.13
10	1	-1	-1	1	87.19	89.35

11	-1	1	-1	1	70.94	75.16
12	1	1	-1	1	108.03	101.16
13	-1	-1	1	1	69.83	72.52
14	1	-1	1	1	91.22	94.27
15	-1	1	1	1	70.66	68.97
16	1	1	1	1	94.42	98.52
17	-2	0	0	0	55.25	49.49
18	2	0	0	0	95.52	92.10
19	0	-2	0	0	93.72	85.28
20	0	2	0	0	95.53	94.80
21	0	0	-2	0	78.58	78.54
22	0	0	2	0	92.19	83.12
23	0	0	0	-2	89.97	79.98
24	0	0	0	2	88.31	89.19
25	0	0	0	0	96.22	97.51
26	0	0	0	0	96.50	97.51
27	0	0	0	0	97.75	97.51
28	0	0	0	0	97.19	97.51
29	0	0	0	0	98.03	97.51
30	0	0	0	0	97.61	97.51
31	0	0	0	0	99.28	97.51

โดย x_1, x_2, x_3, x_4 แทนปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ แคลเซียมคาร์บอเนต ยีสต์ที่เหลือจากการหมักไวน์ และแมงกานีสซัลเฟต ตามลำดับ
ตัวเลข -2, -1, 0, 1, 2 เป็นรหัสแสดงปริมาณที่เดิมของแต่ละปัจจัย ซึ่งค่าของแต่ละปัจจัยแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์โดย Multiple regression analysis

Term	Coefficient	SE Coefficient	T-value	P-value
Constant	97.5114	2.313	42.161	0.000
Reducing sugars (x_1)	10.6713	1.249	8.543	0.000
CaCO ₃ (x_2)	2.3962	1.249	1.918	0.073
Winery yeast disposal (x_3)	1.1454	1.249	0.917	0.373
MnSO ₄ ·H ₂ O (x_4)	2.3029	1.249	1.844	0.084
x_1^2	-6.6686	1.144	-5.828	0.000
x_2^2	-1.8586	1.144	-1.624	0.124
x_3^2	-4.1686	1.144	-3.643	0.002
x_4^2	-3.2298	1.144	-2.823	0.012
x_1x_2	1.9469	1.530	1.273	0.221
x_1x_3	0.8856	1.530	0.579	0.571
x_1x_4	1.2681	1.530	0.829	0.419
x_2x_3	-1.8919	1.530	-1.237	0.234
x_2x_4	-0.3294	1.530	-0.215	0.832
x_3x_4	-1.4581	1.530	-0.953	0.355

R-Sq = 89.3% R-Sq (adj) = 79.9%

การพิจารณาความสำคัญของปัจจัยต่างๆ ที่ศึกษานั้น สามารถพิจารณาได้จากค่า P-value ของปัจจัยนั้นๆ (Box and Draper, 2007) ซึ่งจากตารางที่ 5 ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ส่งผลต่อการผลิตกรดแลคติกโดย *L. casei* TISTR 453 อย่างมีนัยสำคัญ (ค่า P-value < 0.05) ทั้งนี้ เนื่องจากน้ำตาลรีดิวซ์เป็นสารแหล่งคาร์บอนของหัวเชื้อ และเป็นซับสเตรตสำหรับการหมัก จากรายงานของ Adthlungrong และคณะ (2012) น้ำตาลชนิดหลักที่เกิดขึ้นจากการย่อยมันเทศ คือ น้ำตาลกลูโคสมีปริมาณมากกว่าร้อยละ 90 ของน้ำตาลทั้งหมดที่ได้ ซึ่งน้ำตาลกลูโคสเป็นน้ำตาลที่จุลินทรีย์สามารถใช้ได้ง่าย และจากค่าทางทฤษฎีตามปฏิกิริยาการเปลี่ยนน้ำตาลกลูโคสไปเป็นกรดแลคติกของแบคทีเรียกรดแลคติกกลุ่ม homofermentative นั้น น้ำตาลกลูโคส 1 โมลจะถูกเปลี่ยนไปเป็นกรดแลคติก 2 โมล (Narayanan *et al.*, 2004) ดังนั้น การแปรผันปริมาณน้ำตาลจึงส่งผลโดยตรงต่อปริมาณกรดแลคติกที่เกิดขึ้น

ขณะที่ตัวแปรอิสระอีก 3 ปัจจัย มีค่า P-value สูงกว่า 0.05 แสดงว่า ปัจจัยดังกล่าวไม่ส่งผลอย่างมีนัยสำคัญต่อการผลิตกรดแลคติก เมื่อแปรผันปริมาณในระดับที่กำหนดในแผนการทดลอง โดยอาจเกิดจากอาหารเลี้ยงเชื้อที่ใช้ที่มีการเติมสารอีกหลายชนิด เช่น เปปโทน สารสกัดจากเนื้อ เป็นต้น ซึ่งสามารถใช้เป็นแหล่งไนโตรเจนและสารที่ส่งเสริมการเจริญชนิดอื่นได้ (Stanbury *et al.*, 2003) ดังนั้นจึงอาจไม่จำเป็นต้องเติมยีสต์ที่เหลือจากการหมักไวน์หรืออาจเติมในปริมาณไม่มากนัก สำหรับแคลเซียมคาร์บอเนตซึ่งเป็นสารที่มีบทบาทช่วยควบคุมไม่ให้ค่าความเป็นกรดต่างลดต่ำลงมากเกินไปเมื่อมีการสร้างกรดเกิดขึ้น แต่ผลจากการทดลอง พบว่าการเติมแคลเซียมคาร์บอเนตระหว่าง 30-70 กรัมต่อลิตรนั้น ไม่ส่งผลอย่างมีนัยสำคัญต่อการผลิตกรดแลคติกเช่นกัน ส่วนผลของแมงกานีสซัลเฟตต่อการผลิตกรดแลคติก พบว่ามีค่า P-value สูงกว่า 0.05 แม้ว่าแมงกานีสจะเป็นแร่ธาตุที่มีความสำคัญต่อการผลิตกรดแลคติก เนื่องจากเป็นโคแฟกเตอร์ของเอนไซม์ lactate dehydrogenase มีรายงานว่า *L. casei* และแบคทีเรียกรดแลคติกชนิดอื่น ๆ บางชนิดต้องการแมงกานีสในปริมาณเล็กน้อย เพื่อให้สามารถผลิตกรดได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Narayanan *et al.*, 2004) เนื่องจาก แมงกานีสเป็นแร่ธาตุที่มีอยู่โดยธรรมชาติในวัตถุดิบหลายชนิด และบางองค์ประกอบของอาหารเลี้ยงเชื้อ เช่น สารละลายน้ำตาลที่ได้จากการย่อยมันเทศ หรือยีสต์ที่เหลือจากการหมักไวน์ก็อาจมีสารดังกล่าวอยู่เพียงพอต่อความต้องการของหัวเชื้อ

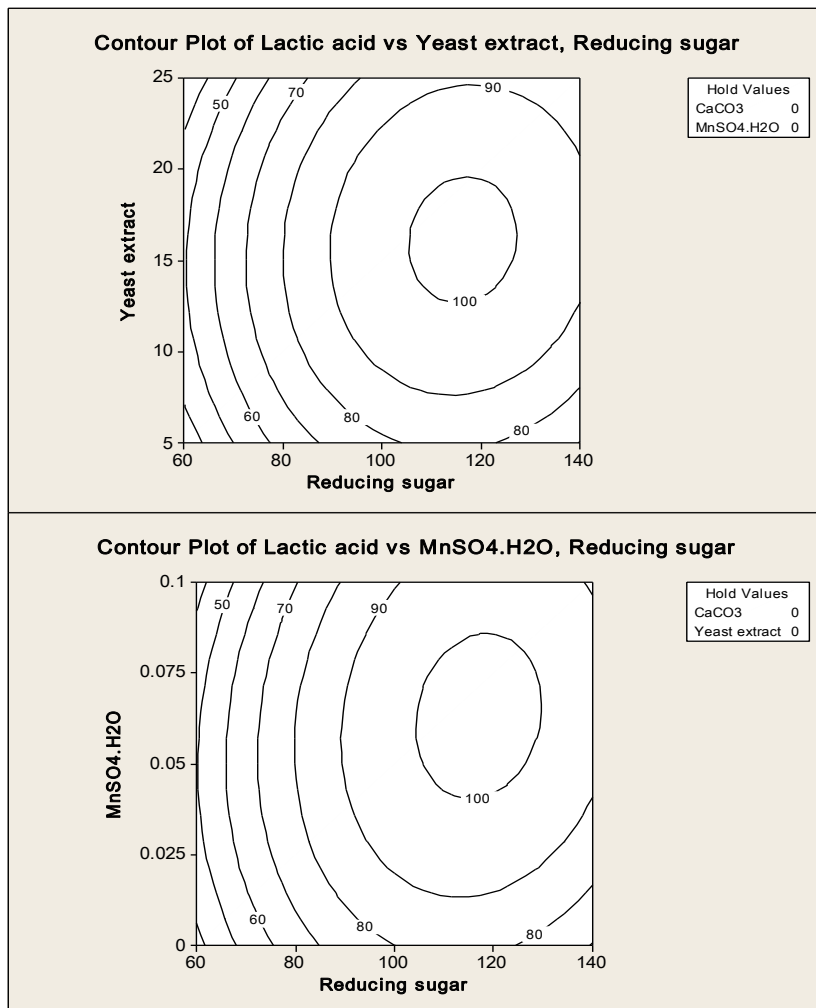
นอกจากนี้ค่า x_i^2 ของ x_1, x_3, x_4 ซึ่งแสดงค่า P-value < 0.05 ยังชี้ให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของปัจจัยต่อการผลิตกรดแลคติกที่เป็นลักษณะสมการกำลังสอง (Quadratic equation) แต่เมื่อพิจารณาถึงปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่ศึกษา ($x_i x_j$) พบว่า ปัจจัยที่ศึกษาทั้งหมดไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน (P-value ของ Interaction effect > 0.05) (ตารางที่ 5)

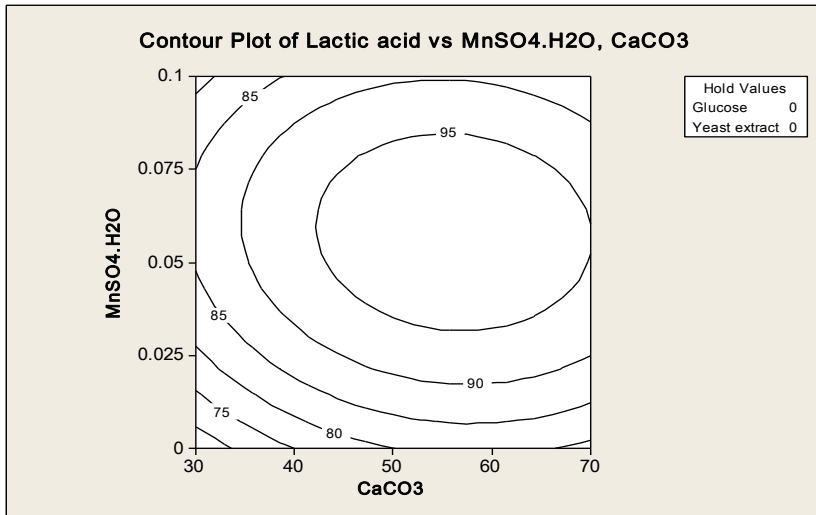
ค่าที่ได้จากการวิเคราะห์ทางสถิตินี้สามารถสร้างสมการเพื่อทำนายความเข้มข้นของกรดแลคติกที่จะเกิดขึ้นเมื่อใช้ค่าของปัจจัยทั้งสี่ปัจจัยที่ระดับต่างๆ ดังสมการที่ 2 ซึ่งกำหนดให้ x_1, x_2, x_3, x_4 แทนปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ แคลเซียมคาร์บอเนต ยีสต์ที่เหลือจากการหมักไวน์ และแมงกานีสซัลเฟต ตามลำดับ และ Y หมายถึงความเข้มข้นของกรดแลคติกที่จะเกิดขึ้น

$$Y = 97.5114 + (10.6713x_1) + (2.3962x_2) + (1.1454x_3) + (2.3029x_4) - (6.6686x_1^2) - (1.8586x_2^2) - (4.1686x_3^2) - (3.2298x_4^2) + (1.9469x_1x_2) + (0.8856x_1x_3) + (1.2681x_1x_4) - (1.8919x_2x_3) - (0.3294x_2x_4) - (1.4581x_3x_4) \dots\dots\dots(2)$$

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติของความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ ที่สนใจศึกษา และค่าการตอบสนองต่อปริมาณกรดแลคติก ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (P < 0.05) มีค่า R-Sq = 89.3% ซึ่งค่า R-Sq ที่ได้บ่งชี้ว่าสมการที่ได้ (สมการที่ 2) สามารถนำไปใช้ในการอธิบายผลการทดลองได้ใกล้เคียงค่าจริงในค่าการตอบสนองต่อการผลิตกรดแลคติก 89.3%

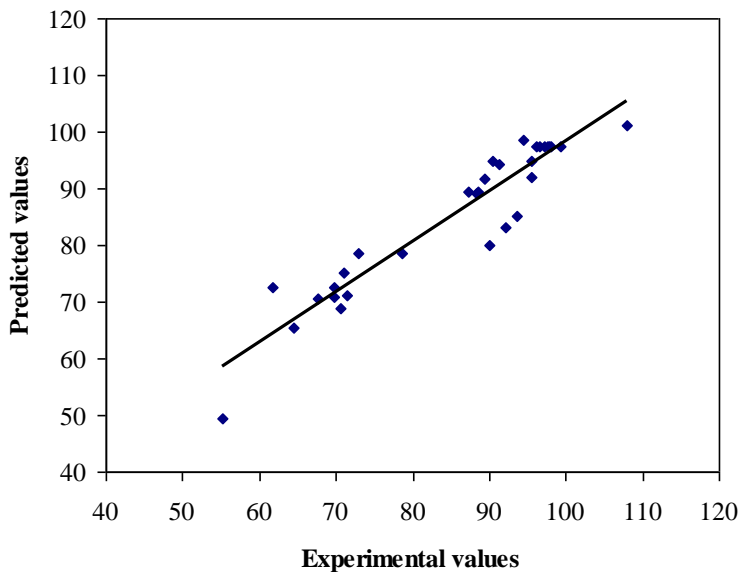
เมื่อนำสมการที่สร้างขึ้นนี้ ไปใช้ในการทำนายความเข้มข้นของกรดแลคติก ตามแผนการทดลองต่างๆที่กำหนด มีค่าการทำนายตามที่แสดงไว้ในตารางที่ 4 โดยผลที่ได้จากการทำนายมีค่าใกล้เคียงกับค่าที่ได้จากการทดลองในทุกๆการทดลอง เมื่อสร้างกราฟ contour plot (ภาพที่ 1) จากสมการดังกล่าวแล้ว พบว่าค่าที่เหมาะสมของปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ แคลเซียมคาร์บอเนต ยีสต์ที่เหลือจากการหมักไวน์ และแมงกานีสซัลเฟต คือ 117.00, 56.00, 16.00 และ 0.064 กรัมต่อลิตรตามลำดับ ซึ่งมีค่าทำนายผลผลิตกรดแลคติกเท่ากับ 104.12 กรัมต่อลิตร เมื่อการทดลองหมักอีกครั้งด้วยภาวะที่เหมาะสมข้างต้น เพื่อตรวจสอบความแม่นยำของการทำนาย พบว่า ได้กรดแลคติกจากการทดลอง 101.86 กรัมต่อลิตร แสดงว่าสมการที่ได้นี้มีประสิทธิภาพในการทำนายผลที่จะเกิดขึ้นได้ใกล้เคียงค่าจริงมาก





รูปที่ 1 กราฟ contour plot ที่สร้างจากสมการที่ 2 เพื่อหาค่าที่เหมาะสมของปัจจัยที่ศึกษา สำหรับการผลิตกรดแลคติกโดย *L. casei* TISTR 45

เมื่อนำค่ากรดแลคติกที่ได้จากการทดลองและจากการทำนายมาสร้างกราฟแสดงความสัมพันธ์ในรูปเส้นตรง (รูปที่ 2) พบว่ามีค่าไม่แตกต่างกันมากนัก ซึ่งชี้ให้เห็นถึงประสิทธิภาพของสมการที่สร้างขึ้น



รูปที่ 2 กรดแลคติกที่ได้จากการทดลองและจากการทำนาย

การหมักกรดแลคติก ในถังหมักขนาด 5 ลิตร

เมื่อได้ภาวะที่เหมาะสมสำหรับการผลิตกรดแลคติกในระดับขวดเขย่าแล้ว จึงได้ทดลองในถังหมักขนาด 5 ลิตร หมักกรดแลคติกที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส กวนที่ 150 รอบต่อนาที เก็บตัวอย่างทุก ๆ 24 ชั่วโมง จนครบเวลา 72 ชั่วโมง พบว่า แบคทีเรียผลิตกรดแลคติกได้ 106.72 กรัมต่อลิตร ที่เวลา 48 ชั่วโมง ซึ่งได้ปริมาณกรดใกล้เคียงกันแต่เร็วกว่าการหมักในระดับฟลาสก์ถึง 24 ชั่วโมง เนื่องจากการหมักในถังหมักนั้น สามารถควบคุมสภาวะแวดล้อมได้ดีกว่าในระดับฟลาสก์ ดังเช่น การกวนและอุณหภูมิในการหมัก จึงทำให้การหมักมีประสิทธิภาพที่ดีและใช้เวลาน้อยลง

อย่างไรก็ตาม ปัญหาที่พบระหว่างการหมักทั้งในระดับ ขวดเขย่า และถังหมักคือ น้ำหมักมีความหนืดเพิ่มขึ้นอย่างมากเมื่อหมักเป็นระยะเวลาานาน ดังนั้น การทดลองในระดับถังหมักครั้งต่อมาจึง ได้ปรับปรุงวิธีการควบคุมค่าความเป็นกรดต่างให้มีค่า 6.0 คงที่ตลอดระยะเวลาการหมัก โดยใช้สารละลาย 10M NaOH ทดแทนการใช้ แคลเซียมคาร์บอเนต พบว่า สามารถกวนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และยังได้เพิ่ม ความเข้มข้นน้ำตาลรีดิวซ์ เริ่มต้นเป็น 130 กรัมต่อลิตร เพื่อให้มีสารแหล่งคาร์บอนที่จะนำไปผลิตกรดแลคติกได้ มากขึ้น ซึ่งพบว่าสามารถผลิตกรดได้สูงขึ้น โดยระหว่าง 24 ชั่วโมงแรกพบอัตราการใช้น้ำตาลสูง และกรดแลคติกถูกสร้างอย่างรวดเร็ว อีกทั้งมีผลผลิตกรดแลคติกต่อชั่วโมง (productivity) สูง หลังจากนั้นในช่วง 24-48 ชั่วโมง แบคทีเรียยังคงผลิตกรดแลคติกเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจนได้ความเข้มข้น 113.42 กรัมต่อลิตร คิดเป็นค่าผลผลิตกรดแลคติก 0.95 กรัมของกรดแลคติกต่อ 1 กรัมของกลูโคสที่ใช้ไป และค่า ผลผลิตต่อชั่วโมงที่ 2.36 กรัมต่อลิตรต่อชั่วโมง (ตารางที่ 6) ซึ่งเป็นค่าที่สูงและน่าพอใจ

แต่การยืดระยะเวลาการหมักให้ยาวนานขึ้นเป็น 72 ชั่วโมง พบว่า มีการสร้างกรดเพิ่มขึ้นอีกเพียงเล็กน้อย และค่าผลผลิตกรดแลคติกต่อชั่วโมงต่ำลงอย่างมาก (ตารางที่ 6) เนื่องจากน้ำตาลถูกใช้หมดไป ดังนั้น เวลา 48 ชั่วโมงจึงเหมาะสมและเพียงพอ เนื่องจากได้ปริมาณกรด ผลผลิตกรดแลคติกต่อน้ำตาลที่ใช้ และผลผลิตกรดแลคติกต่อชั่วโมงในระดับสูงน่าพอใจ สอดคล้องกับการทดลองของ Ray และคณะ (2009) และ Yu และคณะ (2008)

ตารางที่ 6 การหมักกรดแลคติกในระดับถังหมักขนาด 5 ลิตร เมื่อหมักโดย *L. casei* TISTR 453 ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส กวนที่ 150 รอบต่อนาที น้ำตาลรีดิวซ์เริ่มต้น 130 กรัมต่อลิตร

เวลา (ชั่วโมง)	กรดแลคติก (LA) (ก./ล.)	น้ำตาลรีดิวซ์ที่เหลือ (ก./ล.)	$Y_{L/S}$ (ก. LA/ก. น้ำตาล)	Productivity (ก. LA/ลิตร/ชั่วโมง)
24	75.36 ± 1.70	48.42 ± 0.76	0.92	3.14
48	113.42 ± 1.49	10.49 ± 0.13	0.95	2.36
72	117.94 ± 1.53	0.00 ± 0.00	0.91	1.64

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ภาวะที่เหมาะสมในการหมักกรดแลคติกระดับขวดเขย่า โดยใช้สารละลายน้ำตาลที่ได้จากการย่อยมันเทศ และหมักด้วย *L. casei* TISTR 453 คือ อาหารเลี้ยงเชื้อประกอบด้วย ความเข้มข้นเริ่มต้นของน้ำตาลรีดิวซ์ แคลเซียมคาร์บอเนต ยีสต์ที่เหลือทิ้งจากโรงงานผลิตไวน์ และแมกานีสซัลเฟตปริมาณ 117.00, 56.00, 16.00 และ 0.064 กรัมต่อลิตรตามลำดับ โดยมีส่วนประกอบอาหารเลี้ยงเชื้ออื่นๆ ได้แก่ เปปโทน 10.0 กรัมต่อลิตร สารสกัดจากเนื้อ (meat extract) 12.0 กรัมต่อลิตร ทวีน 80 ปริมาตร 1.0 มิลลิลิตรต่อลิตร ไดแอมโมเนียมซัลเฟต 2.83 กรัมต่อลิตร โซเดียมอะซิเตต 5.0 กรัมต่อลิตร และแมกนีเซียมซัลเฟต 0.2 กรัมต่อลิตร หมักที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ส่วนการหมักในระดับถังหมักขนาด 5 ลิตร พบว่า การใช้น้ำตาลรีดิวซ์เริ่มต้น 130.00 กรัมต่อลิตร ควบคุมค่าความเป็นกรดต่างที่ 6.0 ด้วยสารละลาย 10M NaOH ตลอดการหมัก และกวนที่ 150 รอบต่อนาที โดยควบคุมภาวะอื่นๆ เช่นเดียวกับในระดับขวดเขย่า สามารถ ให้กรดแลคติกมากถึง 113.42 กรัมต่อลิตร ภายในเวลา 48 ชั่วโมง หรือ 2.36 กรัมต่อลิตรต่อชั่วโมง

ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดด้วงงวงมันเทศ (*sweet potato weevil ; Cylas formicarius* Fabricius) ในมันเทศเพื่อทดแทนการใช้ฟูราดาน
Sweet potato weevil ; *Cylas formicarius* Fabricius and controlling

นางอรุพร หนูนารถ¹ นายสมรวย รวมชัยอภิกุล¹ นางสาวสิริกัญญา ชุนวิเศษ¹
นายวรวิษ สุธจรีธรรมจารยางค์กู¹นางลัดดาวลัย อินทร์สังข์²
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา¹ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช¹ สถาบันวิจัยพืชสวน²

คำสำคัญ (Key words)

มันเทศ ด้วงงวงมันเทศ ประสิทธิภาพสาร

บทคัดย่อ

การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดด้วงงวงมันเทศ , *Cylas formicarius* Fabricius ในมันเทศ ดำเนินการทดลอง ระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2555- กุมภาพันธ์ 2556 และ ระหว่างเดือน มกราคม – เมษายน 2557 จำนวน 2 การทดลอง ที่แปลงมันเทศของศูนย์วิจัยพืชสวน อ.เมือง จ. พิจิตร โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีใช้สาร cartap 4 % GRR อัตรา 2.8 กิโลกรัมต่อไร่, กรรมวิธีใช้สาร cartap/isoprocarb 3%/3% GR อัตรา 2.8 กิโลกรัมต่อไร่, กรรมวิธีใช้สาร dinotefuran 1 G อัตรา 2.8 กิโลกรัมต่อไร่, กรรมวิธีใช้สาร fipronil 0.3 % G อัตรา 2.8 กิโลกรัมต่อไร่, กรรมวิธีพ่นสาร imidacloprid 70 % WG อัตรา 2 กรัม /น้ำ 20 ลิตร, กรรมวิธีพ่นสาร fipronil 10 % SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร , กรรมวิธีใช้ไส้เดือนฝอย อัตรา 50,000,000 ตัว/น้ำ 20 ลิตร/แปลงย่อย และกรรมวิธีไม่พ่นสาร ผลการทดลอง พบว่า กรรมวิธีใช้สาร fipronil 0.3 % G อัตรา 2.8 กิโลกรัมต่อไร่ และ กรรมวิธีพ่นสาร imidacloprid 70 % WG อัตรา 2 กรัม /น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันด้วงงวงมันเทศ รองลงมาคือกรรมวิธีใช้สาร cartap 4 % GRR อัตรา 2.8 กิโลกรัมต่อไร่,กรรมวิธีใช้สาร dinotefuran 1 G อัตรา 2.8 กิโลกรัมต่อไร่ , กรรมวิธีพ่นสาร fipronil 10 % SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีใช้ไส้เดือนฝอย อัตรา 50,000,000 ตัว/น้ำ 20 ลิตร/แปลงย่อย ส่วนกรรมวิธีใช้สาร cartap/isoprocarb 3%/3% GR อัตรา 2.8 กิโลกรัมต่อไร่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดด้วงงวงมันเทศ โดยทุกกรรมวิธีที่ใช้สาร ให้ผลผลิตที่มีคุณภาพ น้ำหนักรวมของผลผลิตมันเทศ และมีเปอร์เซ็นต์จำนวนหัวมันเทศที่มีคุณภาพมากกว่ากรรมวิธีไม่ใช้สาร และมีจำนวนด้วงงวงมันเทศน้อยกว่ากรรมวิธีไม่ใช้สาร โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สาร และไม่พบอาการเป็นพิษต่อมันเทศในทุกกรรมวิธีที่ใช้สาร

Control of Sweet potato weevil; *Cylas formicarius*, Fabricius

Uraporn Nounart

Group of Entomology and Zoology, Plant Protection Research and Development Office

ABSTRACT

Sweet potato, commercially grown in over 100 countries, is one of the ten most important staple crops in the world. On the other hand, sweet potato weevil is a major pest of sweet potato in most areas of cultivation. The feeding of the insect induces the production of toxin sesquiterpenes, which causes an extremely bitter taste of sweet potato making it unfit for consumption. Efficacy of various insecticides for controlling Sweet potato weevil; *Cylas formicarius* Fabricius on sweet potato in Phichit Province between November 2012 to February 2013 and January to April 2014 was conducted. The treatments include cartap 4% GR, cartap/isoprocarb 3%/3%, dinotefuran 1 G, fipronil 0.3 % G, imidacloprid 70 % WG, fipronil 10 % SC, and *Steinernema carpocapsae* at the rate of 2.8 kg./rai, 2.8 kg./rai, 2.8 kg./rai, 2.8 kg./rai, 2 grams, 20 ml/20 li. of water and 50,000,000 no./20 li. of water, respectively, and untreated (control). The trial was conducted using the RCB design, replicated 4 times. Results of the study showed that fipronil 0.3 % G at the rate 2.8 kg./rai and imidacloprid 70% WG at the rate 2 grams/20 li. of water gave the highest production of good quality sweet potato tubers in terms weight and percentage. These was followed by cartap 4% GR at the rate 2.8 kg./rai, dinotefuran 1 G at the rate 2.8 kg./rai, fipronil 10% SC at the rate 20 ml /20 li. of water and *Steinernema carpocapsae* at the rate 50,000,000 no./20 li. of water. No phytotoxicity effect was also observed on sweet potato treated with different insecticides.

Key word : sweet potato, sweet potato weevil , efficacy, control

^{1/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

^{1/} Phichit Agricultural Research and Development Center, Muang, Phichit 66000

^{2/} สำนักผู้เชี่ยวชาญ

^{2/} Senior Expert Office, Chatuchak, Bangkok, 10900

stem circumference was among the 6.38-10.16 cm. In terms of the yield found that, all varieties not flowering.

บทนำ

มันเทศ (sweet potato, *Ipomoea batatas* L.) เป็นพืชอาหารที่มีความสำคัญอันดับ 7 ของโลก รองจากข้าวสาลี ข้าว ข้าวโพด มันฝรั่ง ข้าวบาร์เลย์ และมันสำปะหลัง มีถิ่นกำเนิดในเขตร้อนแถบอเมริกากลางและอเมริกาใต้ มันเทศเป็นพืชหัวที่ปลูกง่าย ปลูกได้ในดินแทบทุกชนิด ไม่ว่าจะเป็นดินเหนียว ดินร่วน ดินร่วนปนทราย ในประเทศไทยนิยมปลูกตลอดปีทั่วทุกภาคของประเทศ แหล่งปลูกเพื่อเป็นการค้าที่สำคัญในประเทศไทยมี

เชียงใหม่ เชียงราย สุโขทัย พิษณุโลก หนองคาย อุบลราชธานี ศรีสะเกษ บุรีรัมย์อยุธยา สุพรรณบุรี ราชบุรี นครปฐม ปราชญ์บุรี ระยอง ตราด นครราชสีมา และพัทลุง พันธุ์มันเทศที่ปลูกเป็นการค้าจะมีอายุการเก็บเกี่ยว ประมาณ 4-6 เดือน และปลูกต่อเนื่องกันตลอดทั้งปี ปัญหาที่สำคัญในการผลิตมันเทศที่สำคัญที่สุด ได้แก่ ตัวงวงมันเทศ, *Cylas formicarius* Fabricius (Coleoptera : Curculionidae) ซึ่งเป็นแมลงศัตรูสำคัญที่พบทำลายเฉพาะพืชในวงศ์เดียวกับมันเทศเท่านั้น พบทำลายส่วนเถา และหัวมันเทศ พบระบาดทั่วทุกภาคของประเทศไทย และในเขตร้อนทั่วทุกแห่งในโลก ที่มีการปลูกมันเทศ การทำลายของตัวงวงมันเทศเพียงเล็กน้อย ทำให้มันเทศมีหัวน้อยลง หัวมีคุณภาพต่ำ มีกลิ่นเหม็น และมีรสขม ไม่เป็นที่ต้องการของผู้บริโภค ซึ่งก่อให้เกิดความเสียหายต่อผลผลิต ในปัจจุบันเกษตรกรมีการใช้สารฆ่าแมลงในกลุ่ม Organophosphate และฟลูโรดานี มากที่สุด จากปัญหาดังกล่าวจึงทำการทดสอบประสิทธิภาพสารเคมีในการป้องกันกำจัดตัวงวงมันเทศ เพื่อให้ได้สารที่มีประสิทธิภาพดี และปลอดภัยต่อผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม เพื่อให้ได้ผลผลิตมันเทศที่มีคุณภาพ และไม่มีพิษตกค้างในผลผลิต

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- แปลงมันเทศ พันธุ์ พจ.265-1
- เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง
- สารฆ่าแมลง cartap 4% GR, cartap/isoprocarb 3%/3% GR , fipronil 0.3 % G , dinotefuran 1 G, imidacloprid 70% WG , fipronil 10 % SC และ ไล่เดือนฝอย
- สารป้องกันกำจัดโรคพืช
- ปุ๋ยเคมี ,ปุ๋ยคอก
- แว่นขยาย
- อุปกรณ์ในการนับแมลง

วางแผนการทดลองแบบ RCBD มี 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 cartap 4 % GR	อัตรา 2.8 กิโลกรัมต่อไร่
กรรมวิธีที่ 2 cartap/isoprocarb 3%/3% GR	อัตรา 2.8 กิโลกรัมต่อไร่
กรรมวิธีที่ 3 dinotefuran 1 G	อัตรา 2.8 กิโลกรัมต่อไร่
กรรมวิธีที่ 4 fipronil 0.3 % G	อัตรา 2.8 กิโลกรัมต่อไร่
กรรมวิธีที่ 5 imidacloprid 70 % WG	อัตรา 2 กรัม /น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6 fipronil 10 % SC	อัตรา 20 มิลลิลิตร /น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 7 ไล่เดือนฝอย	อัตรา 50,000,000 ตัว/น้ำ 20 ลิตร/แปลงย่อย
กรรมวิธีที่ 8 ไม่พ่นสาร	

วิธีปฏิบัติ

ดำเนินการทดลองในแปลงปลูกมันเทศของศูนย์วิจัยพืชสวนพิจิตร ขนาดแปลงย่อย 24 ตารางเมตร โดยไถตากดินไว้ 1 สัปดาห์ ก่อนปลูกทำการจุ่มเถาหัวมันเทศ ด้วยสาร thaimethoxam อัตรา 2 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร นาน 5 นาที เมื่อมันเทศ มีอายุ 1 เดือน พ่นสารฆ่าแมลงบริเวณโคนต้น ด้วยอัตรา 160 ลิตร/ไร่ ทุกสัปดาห์ และใช้สารฆ่า

แมลงครั้งสุดท้ายก่อนเก็บผลผลิต 2 สัปดาห์ กรณีสาร fipronil 0.3% G, cartap 4 % GR , cartap/isoprocarb 3%/3% GR และ dinotefuran 1 G ใช้วิธีรองกันหลุม ก่อนปลูก และโรยรอบๆ โคนต้นทุก ๆ 1 เดือน (1 ไร่มี 2,800 เถา ระยะปลูก 30 x 50 cm.) ทำการเปรียบเทียบการทำลายของด้วงวงงมันเทศ ระหว่างแปลงใช้สารและไม่ใช้สาร โดยตรวจนับหัวที่ถูกทำลายและไม่ถูกทำลาย น้ำหนักผลผลิตที่ได้คุณภาพ และ สุ่มมาตรวจนับจำนวนด้วงวงงมันเทศทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย จำนวน 10 หัวต่อแปลงย่อย นำข้อมูลที่ได้มาคำนวณเปอร์เซ็นต์หัวดี น้ำหนักผลผลิต และจำนวนด้วงที่พบ นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ พร้อมทั้งบันทึกอาการเป็นพิษต่อพืช เวลาและสถานที่

เวลา พฤษจิกายน 2555 – มีนาคม 2556

มกราคม – เมษายน 2557

สถานที่ แปลงปลูกมันเทศของศูนย์วิจัยพืชสวนพิจิตร จ. พิจิตร

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ผลการดำเนินการทดลองในปี 2556

ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักผลผลิตดีที่มีคุณภาพของมันเทศ (ตารางที่ 1)

จากการดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดด้วงวงงมันเทศ พบว่าทุกกรรมวิธีที่ใช้สาร น้ำหนักผลผลิตของมันเทศที่มีคุณภาพดี มีค่าเฉลี่ย อยู่ระหว่าง 17.50 – 30.00 กิโลกรัม/แปลงย่อย ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่มีน้ำหนัก ผลผลิตดีของมันเทศเฉลี่ย 10.45 กิโลกรัม/แปลงย่อย เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธี พบว่ากรรมวิธีที่ใช้สาร dinotefuran 1 G อัตรา 1 กรัม/ หลุมปลูก และ fipronil 0.3 % G อัตรา 1 กรัม/ หลุมปลูก มี น้ำหนักผลผลิตดีของมันเทศเฉลี่ยดีที่สุดคือ 30.00 และ 28.53 กิโลกรัม/แปลงย่อย ตามลำดับ รองลงมาคือ กรรมวิธีใช้สาร imidacloprid 70 % WG อัตรา 2 กรัม /น้ำ 20 ลิตร fipronil 10 % SC อัตรา 20 มิลลิลิตร /น้ำ 20 ลิตร, สาร cartap 4 % GR อัตรา 2.8 กิโลกรัมต่อ 1 ไร่ และกรรมวิธี cartap/isoprocarb 3%/3% GR อัตรา 2.8 กิโลกรัมต่อ 1 ไร่ มีน้ำหนักผลผลิตดีของมันเทศรองลงมาเฉลี่ย 26.23, 24.53 ,23.65 และ 22.90 กิโลกรัม/แปลงย่อย ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธี ไล่เดือนฝอย อัตรา 50 ,000,000 ตัว/น้ำ 20 ลิตร/แปลงย่อย มีน้ำหนักผลผลิตดีของมันเทศ เฉลี่ย 17.50 กิโลกรัม/แปลงย่อย โดยทุกกรรมวิธีที่ใช้สารให้น้ำหนักผลผลิตที่ดีและมีคุณภาพมากกว่าและมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร

ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักผลผลิตรวมของมันเทศ (ตารางที่ 1)

จากการดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดด้วงวงงมันเทศ พบว่าน้ำหนักผลผลิตรวมของมันเทศ ทุกกรรมวิธีที่ใช้สารฆ่าแมลง มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 10.98 – 30.00 กิโลกรัม/แปลงย่อย เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีพบว่า พบว่ากรรมวิธีที่ใช้สาร cartap 4 % GR อัตรา 2.8 กิโลกรัมต่อ 1 ไร่, สาร dinotefuran 1 G อัตรา 1 กรัม/ หลุมปลูก , สาร fipronil 0.3% G อัตรา 1 กรัม/หลุมปลูก, สาร imidacloprid 70 % WG อัตรา 2 กรัม /น้ำ 20 ลิตร และ สาร fipronil 10 % SC มีน้ำหนักผลผลิตรวมเฉลี่ย 24.90 , 30.00, 28.65, 26.55 และ 23.20 กิโลกรัมต่อ 24 ตารางเมตร ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าและแตกต่างมางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สาร ซึ่งมีน้ำหนักรวมเฉลี่ย 10.98 กิโลกรัมต่อ 24 ตารางเมตร ส่วนกรรมวิธีใช้สาร cartap/isoprocarb

3%/3% GR อัตรา 2.8 กิโลกรัมต่อ 1 ไร่ และกรรมวิธีที่ใช้ไส้เดือนฝอย อัตรา 50,000,000 ตัว/น้ำ 20 ลิตร/แปลงย่อย มีน้ำหนักผลผลิตรวมเฉลี่ย 22.80 และ 21.15 กิโลกรัม/24 ตารางเมตร ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่ใช้สาร

ค่าเฉลี่ยของจำนวนหัวที่มีคุณภาพดี (ตารางที่ 1)

จากการสุ่มนับจำนวนหัวมันเทศที่มีคุณภาพดี ทุกกรรมวิธีที่ใช้สาร มีจำนวนหัวมันเทศที่มีคุณภาพดี มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 24.58 – 49.64 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่มีจำนวนหัวมันเทศที่มีคุณภาพดีเฉลี่ย 1.56 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธี พบว่ากรรมวิธีที่ใช้สารพบว่า กรรมวิธีการใช้ไส้เดือนฝอย อัตรา 50,000,000 ตัว/น้ำ 20 ลิตร/แปลงย่อย มีจำนวนหัวมันเทศที่มีคุณภาพดีเฉลี่ยมากที่สุด คือ 49.64 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กรรมวิธีใช้สาร imidacloprid 70 % WG อัตรา 2 กรัม /น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีใช้สาร cartap 4 % GR อัตรา 1 กรัม/หลุม, สาร fipronil 0.3% G อัตรา 2.8 กิโลกรัมต่อ 1 ไร่ และสาร fipronil 10 % SC มีจำนวนหัวมันเทศที่มีคุณภาพดีเฉลี่ย 40.97, 30.22, 33.35 และ 33.02 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีใช้สาร cartap/isoprocarb 3%/3% GR อัตรา 2.8 กิโลกรัมต่อ 1 ไร่ และ สาร dinotefuran 1 G อัตรา 1 กรัม/ หลุมปลูก มีจำนวนหัวมันเทศที่มีคุณภาพดีเฉลี่ย 24.58 และ 25.56 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

จำนวนเฉลี่ยด้วงงวงที่พบในผลผลิตมันเทศ (ตารางที่ 2)

จากการดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดด้วงงวงมันเทศ พบว่าทุกกรรมวิธีที่ใช้สารพบจำนวนด้วงงวงมันเทศเฉลี่ย 29.00 – 67.50 ตัว/ 10 หัว น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่ใช้สาร ที่พบ จำนวนด้วงงวงมันเทศ เฉลี่ย 380.50 ตัว/ 10 หัว เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่ใช้สารพบว่า กรรมวิธีที่ใช้สาร cartap 4 % GR อัตรา 1 กรัม/หลุมปลูก, กรรมวิธีที่ใช้สาร cartap/isoprocarb 3%/3% อัตรา 2.8 กิโลกรัมต่อ 1 ไร่ , กรรมวิธีที่ใช้สาร dinotefuran 1 G อัตรา 1 กรัม/ หลุมปลูก, กรรมวิธีที่ใช้สาร fipronil 0.3 % G อัตรา 1 กรัม/ หลุมปลูก, กรรมวิธีพ่นสาร imidacloprid 70 % WG อัตรา 2 กรัม /น้ำ 20 ลิตร ,กรรมวิธีพ่นสาร fipronil 10 % SC อัตรา 20 มิลลิลิตร /น้ำ 20 ลิตร และ กรรมวิธีที่ใช้ ไส้เดือนฝอย อัตรา 50,000,000 ตัว/น้ำ 20 ลิตร/แปลงย่อย พบจำนวนด้วงงวงมันเทศเฉลี่ย 67.50 ,38.75, 50.50, 35.50,53.50, 29.00 และ 63.00 ตัว/ 10 หัว ตามลำดับ

ผลการดำเนินการทดลองในปี 2557

ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักผลผลิตที่มีคุณภาพของมันเทศ (ตารางที่ 3)

จากการดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดด้วงงวงมันเทศ พบว่าทุกกรรมวิธีที่ใช้สาร น้ำหนักผลผลิตของมันเทศที่มีคุณภาพดี มีค่าเฉลี่ย อยู่ระหว่าง 26.60 – 72.33 กิโลกรัม/24 ตารางเมตร ซึ่งมากกว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่มีน้ำหนัก ผลผลิตที่มีคุณภาพดีของมันเทศเฉลี่ย 1.48 กิโลกรัม/24 ตารางเมตร เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธี พบว่ากรรมวิธีที่ใช้สาร fipronil 0.3 % G อัตรา 1 กรัม/ หลุมปลูก มีน้ำหนักผลผลิตที่มีคุณภาพดีของมันเทศเฉลี่ยมากที่สุดคือ 72.13 กิโลกรัม/24 ตาราง เมตร รองลงมาคือ กรรมวิธีพ่นสาร fipronil 10 % SC อัตรา 20 มิลลิลิตร /น้ำ 20 ลิตร และ กรรมวิธีที่ใช้ ไส้เดือนฝอย อัตรา 50,000,000 ตัว/น้ำ 20 ลิตร/แปลง มีน้ำหนักผลผลิตที่มีคุณภาพดีของมันเทศเฉลี่ย 49.45

และ 42.15 กิโลกรัม/24 ตารางเมตร ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีใช้สาร cartap 4 % GR อัตรา 2.8 กิโลกรัมต่อ 1 ไร่ กรรมวิธีใช้สาร cartap/isoprocarb 3%/3% GR อัตรา 2.8 กิโลกรัมต่อ 1 ไร่ กรรมวิธีใช้สาร dinotefuran 1 G อัตรา 1 กรัม/ หลุมปลูก และ กรรมวิธีพ่นสาร imidacloprid 70 % WG อัตรา 2 กรัม /น้ำ 20 ลิตร มีน้ำหนักผลผลิตที่มีคุณภาพดีของมันเทศเฉลี่ย 29.88, 26.60, 32.55 และ 28.78 กิโลกรัม/ 24 ตารางเมตร ตามลำดับ โดยทุกกรรมวิธีที่ใช้สารให้น้ำหนักผลผลิตที่ดีและมีคุณภาพมากกว่าและมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร

ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักผลผลิตรวมของมันเทศ (ตารางที่ 3)

จากการดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดด้วงงวงมันเทศ พบว่าน้ำหนัก

ผลผลิตรวมของมันเทศ ทุกกรรมวิธีที่ใช้สารฆ่าแมลง มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 53.38 – 94.25 กิโลกรัม/24 ตารางเมตร ซึ่งมากกว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่มีน้ำหนัก ผลผลิตรวมของมันเทศเฉลี่ย 21.50 กิโลกรัม/24 ตารางเมตร เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธี พบว่ากรรมวิธีที่ใช้สาร fipronil 0.3 % G อัตรา 1 กรัม/ หลุมปลูก มีน้ำหนักผลผลิตรวมเฉลี่ยมากที่สุดคือ 94.25 กิโลกรัม/24 ตารางเมตร รองลงมาคือ กรรมวิธีใช้สาร dinotefuran 1 G อัตรา 1 กรัม/ หลุมปลูก กรรมวิธีพ่นสาร imidacloprid 70 % WG อัตรา 2 กรัม /น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีที่ใช้ ไล่เดือนฝอย อัตรา 50,000,000 ตัว/น้ำ 20 ลิตร/แปลง ซึ่งมีน้ำหนักผลผลิตรวมเฉลี่ย 71.30, 72.05 และ 81.93 กิโลกรัม/24 ตารางเมตร ตามลำดับ ส่วน กรรมวิธีใช้สาร cartap 4 % GR อัตรา 2.8 กิโลกรัมต่อ 1 ไร่ กรรมวิธีใช้สาร cartap/isoprocarb 3%/3% GR อัตรา 1 กรัม/หลุมปลูก, และ กรรมวิธีพ่นสาร fipronil 10 % SC อัตรา 20 มิลลิลิตร /น้ำ 20 ลิตร มีน้ำหนักผลผลิตรวมเฉลี่ย 65.38, 53.40 และ 53.38 กิโลกรัม/24 ตารางเมตร ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยของจำนวนหัวที่มีคุณภาพดี (ตารางที่ 3)

จากการสุ่มนับจำนวนหัวมันเทศที่มีคุณภาพดี ทุกกรรมวิธีที่ใช้สาร มีจำนวนหัวมันเทศที่มีคุณภาพดี มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 30.75 – 86.13 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่มีจำนวนหัวมันเทศที่มีคุณภาพดีเฉลี่ย 1.64 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธี พบว่ากรรมวิธีที่ใช้สาร พบว่า กรรมวิธีพ่นสาร fipronil 10 % SC อัตรา 20 มิลลิลิตร /น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีที่ใช้สาร cartap 4 % GR อัตรา 1 กรัม/หลุม มีจำนวนหัวมันเทศที่มีคุณภาพดี เฉลี่ยมากที่สุด คือ 86.13 และ 70.47 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ รองลงมาคือ กรรมวิธีใช้สาร fipronil 0.3 % G อัตรา 1 กรัม/ หลุมปลูก กรรมวิธีพ่นสาร imidacloprid 70 % WG อัตรา 2 กรัม /น้ำ 20 ลิตร และ กรรมวิธีการใช้ไล่เดือนฝอย อัตรา 50 ,000,000 ตัว/ น้ำ 20 ลิตร/แปลง มีจำนวนหัวมันเทศที่มีคุณภาพดี เฉลี่ย 57.30, 48.44 49.64 และ 40.43 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีที่ใช้สาร cartap/isoprocarb 3%/3% GR อัตรา 2.8 กิโลกรัมต่อ 1 ไร่ และกรรมวิธีใช้สาร dinotefuran 1 G อัตรา 1 กรัม/ หลุมปลูก 34.32 และ 30.75 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

จำนวนเฉลี่ยด้วงงวงที่พบในผลผลิตมันเทศ (ตารางที่ 4)

จากการดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดด้วงงวงมันเทศ พบว่าทุกกรรมวิธีที่ใช้สารพบจำนวนด้วงงวงมันเทศเฉลี่ย 88.75-270.50 ตัว/ 10 หัว น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่ใช้สาร ที่พบ จำนวนด้วงงวงมันเทศ เฉลี่ย 629.25 ตัว/ 10 หัว เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่ใช้สารพบว่า

กรรมวิธีใช้สาร cartap 4 % GR อัตรา 1 กรัม/หลุมปลูก, กรรมวิธีที่ใช้สาร cartap/isoprocarb 3%/3% อัตรา 2.8 กิโลกรัมต่อ 1 ไร่ , กรรมวิธีที่ใช้สาร dinotefuran 1 G อัตรา 1 กรัม/ หลุมปลูก กรรมวิธีที่ใช้สาร fipronil 0.3 % G ,กรรมวิธีพ่นสาร imidacloprid 70 % WG อัตรา 2 กรัม /น้ำ 20 ลิตร , กรรมวิธีพ่นสาร fipronil 10 % SC อัตรา 20 มิลลิลิตร /น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีการใช้ไส้เดือนฝอย อัตรา 50 ,000,000 ตัว/น้ำ 20 ลิตร/ แปลงย่อย พบจำนวนด้วงงวงมันเทศเฉลี่ย 228.00, 260.00, 228.75, 100.00, 270.50 และ 88.75 ตัว/ 10 หัว ตามลำดับ

ตัวเต็มวัยของด้วงงวงมันเทศเป็นแมลงปีกแข็งขนาดเล็ก ลำตัวส่วนปีกมีสีน้ำตาลเงินเข้มเป็นมัน บริเวณอกและขา มีสีอิฐแดง ส่วนหัวยื่นยาวออกมาเป็นวงและโค้งลง ปีกคู่แรกแข็งกว่าลำตัว ลำตัวยาวประมาณ 5.0-6.5 มิลลิเมตร กว้าง 1 มิลลิเมตร ตัวเต็มวัยเพศเมียวางไข่เป็นฟองเดี่ยวๆ บริเวณหัวและเถา มันเทศ ในรอยเจาะใต้ผิวเปลือก ถ้าเป็นเถา มันเทศแมลงจะวางไข่ใกล้ตาและก้านใบ ไข่มีสีครีม ด้านหัวแหลม ท้ายกว้างรูปร่างรีๆ คล้ายไข่ไก่ ผิวเรียบแต่ไม่เป็นมัน เปลือกไข่บางมากและแตกง่าย ขนาดของไข่กว้างยาวเฉลี่ย 0.44×1.61 มิลลิเมตร ปกติไข่จะไม่เปลี่ยนสี ระยะไข่ใกล้ฟักจะมองเห็นหัวของตัวหนอนมีสีดำด้านบนของไข่ ระยะไข่ของด้วงงวงมันเทศประมาณ 4-5 วัน หนอนที่ฟักออกจากไข่ใหม่ๆ จะมีสีขาวไม่มีขา ลำตัวอ่อนบางสามารถมองเห็นอวัยวะภายในได้ หัวมีสีน้ำตาล ลำตัวอเล็กน้อย ระยะหนอนประมาณ 11-13 วัน หนอนมี 3 ระยะ หนอนวัยที่ 1 มักพบทำลายบริเวณผิวมันเทศลึกประมาณ 0.5 เซนติเมตร หนอนวัยที่ 2 ทำลายลึกกว่าหนอนวัยที่ 1 และหนอนวัยที่ 3 จะทำลายลึกกว่าหนอนวัยที่ 1 และ 2 หัวมันเทศที่ถูกทำลายและเสียหายมักเกิดจากหนอนวัย 3 หนอนขนาดโตเต็มที่ยาวประมาณ 7 มิลลิเมตร หนอนจะเข้าดักแด้บริเวณหัวและเถา มันเทศ ดักแด้ระยะแรกมีสีขาว ต่อมาตา ปีก และขาจะเปลี่ยนเป็นสีดำ ลำตัวมีสีค่อนข้างเหลือง ส่วนท้องมองเห็นไม่ชัด และเคลื่อนไหวได้ ขนาดดักแด้เฉลี่ย 5 มิลลิเมตร ระยะดักแด้ 5-6 วัน มักพบดักแด้ภายในบริเวณหัวและเถา มันเทศที่ถูกทำลาย ตัวเต็มวัยด้วงงวงมันเทศที่ออกจากดักแด้ใหม่ๆ จะอาศัยอยู่ภายในหัว และเถา มันเทศ ประมาณ 1-2 วัน หลังจากนั้นจึงออกมาภายนอก พบว่า ในสภาพที่มีอาหารตัวเต็มวัยสามารถมีอายุได้นานถึง 40-53 วัน เพศผู้มีอายุยาวนานกว่าเพศเมีย แต่ในสภาพที่ไม่มีอาหารแมลงจะมีอายุเพียง 10 วันเท่านั้น การแพร่ระบาดเข้าทำลาย ด้วงงวงมันเทศ จัดเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญที่สุดของมันเทศ โดยตัวเต็มวัยจะทำลายทุกส่วนของพืช ในขณะที่ตัวหนอนทำลายในหัวและเถา สำหรับหัวมันเทศที่ถูกด้วงงวง ทำลายจะมีลักษณะเป็นทางคดเคี้ยว มีสีเขียวและสีดำ แม้ถูกทำลายเพียงเล็กน้อยก็ไม่สามารถรับประทานได้ เพราะมีกลิ่นเหม็นและรสขม หัวมันเทศที่ถูกทำลายรุนแรงบางครั้งเน่าและมี กลิ่นเหม็น ในช่วงเดือนแรกจะพบด้วงงวงมันเทศทำลายมันเทศเฉพาะบริเวณต้นและเถาเท่านั้น เมื่อมันเทศอายุ 1 ½ เดือน ซึ่งเป็นระยะเริ่มมีหัว จะพบด้วงงวงมันเทศเริ่มเข้าทำลาย แต่บางแหล่งปลูกก็พบเมื่ออายุ 2-2 ½ เดือน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับแหล่งปลูกและความรุนแรงของการระบาด การแพร่กระจายของด้วงงวงมันเทศมีแนวโน้มว่าเป็นแบบรวมกลุ่ม ตัวเต็มวัยด้วงงวงมันเทศชอบออกบินในช่วงเวลา 20.00 -21.00 น. ซึ่งส่วนใหญ่เป็นเพศผู้ ส่วนช่วงเช้า (8.00-9.00 น.) และกลางวัน (12.00-13.00 น.) ไม่พบตัวเต็มวัยออกบิน จำนวนตัวเต็มวัยจะพบมากขึ้น เมื่อพืชอายุมากขึ้นและพบสูงสุดในช่วงเก็บเกี่ยวมันเทศ ศัตรูธรรมชาติของด้วงงวงมันเทศ ที่พบ ได้ แก่ แตนเบียนหนอน (*Rhaconotus* sp.) ซึ่งส่วนใหญ่พบทำลายหนอนที่อยู่บริเวณ เถา มันเทศเหนือดินเท่านั้น ไม่พบทำลายหนอนที่หัวมันเทศ แต่ความเสียหายของมันเทศนั้น เกิดจากการทำลายของแมลงที่หัวมันเทศ ซึ่งแตนเบียนไม่สามารถเข้าทำลายหนอนได้ ดังนั้น แตนเบียนชนิดนี้จึงไม่สามารถควบคุมการระบาดของด้วงงวงมันเทศได้เชื้อราขาว

Beauveria

bassiana และ ไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* และ *Heterorhabditis* sp. เป็นศัตรู

ธรรมชาติของด้วงงวงมันเทศ ซึ่งทำให้ด้วงงวงมันเทศตายภายใน 24-48 ชั่วโมง ตามลำดับ (สมศักดิ์ และคณะ, 2554)

จากผลการดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลง สารสกัดจากสะเดา และไส้เดือนฝอย ในการป้องกันกำจัดด้วงงวงมันเทศ พบว่า fipronil อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดด้วงงวงมันเทศ รองลงมาได้แก่ azinphos methyl อัตรา 60 มล./น้ำ 20 ลิตร (ปิยรัตน์ เขียนมีสุข ,2538) รัตดาวัลย์ อินทร์สังข์,2543 ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงและสารสกัดจากสะเดาในการป้องกันกำจัดด้วงงวงมันเทศ พบว่า Zetamethrin ให้ผลดีในการป้องกันกำจัดด้วงงวงมันเทศ รองลงมาคือ fipronil, carbosulfan และ chlorpyrifos และ ในปี 2544 ได้ทำการทดสอบการใช้สารฆ่าแมลงและเชื้อจุลินทรีย์ ที่จังหวัดอุทัยธานี พบว่า carbosulfan อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร ได้ผลดีที่สุด ส่วนที่จังหวัด สุพรรณบุรี พบว่า fipronil อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตรให้ผลดีที่สุดในการป้องกันกำจัดด้วงงวงมันเทศ

Table 1. Efficacy of various insecticides in control of *Cylas formicarius* on sweet potato at Pichit Province on November 2012 to February 2013.

Treatment	Application Rate (grams, ml/20 liters water)	Total weight of good tubers ^{1/} (kg. per 24 sq.m.)	Total tuber weight ^{1/} (kg. per 24 sq.m)	% of good quality tubers ^{1/} (by tuber)
1) cartap 4 % G	2.8 kg./Rai	23.65 ab	24.90 a	30.22 bc
2) cartap/isoprocarb 3%/3%	2.8 kg./Rai	22.90 ab	22.80 ab	24.58 c
3) dinotefuran 1 G	2.8 kg./Rai	30.00 a	30.00 a	25.56 c
4) fipronil 0.3 % G	2.8 kg./Rai	28.53 a	28.65 a	33.35 bc
5) imidacloprid 70 % WG	2	26.23 a	26.55 a	40.97 ab
6) fipronil 10 % SC	20	24.53 ab	23.20 a	33.02 bc
7) <i>Steinernema carpocapsae</i>	50,000,000 No.	17.50 b	21.15 ab	49.65 a
8) Untreated (control)	-	10.45 c	10.98 b	1.56 d
CV		20.5	32.7	24.7

^{1/}Mean followed by the same letters were not significantly different at 5% level by DMRT. Mean were the average of 4 replications.

Treatment 1 to 4 were applied twice (before planting and at the time of earthing-up).

Table 2. Effect of various insecticides in control of *Cylasformicarius* on sweet potato in 2013 at Phichit Province.

Treatment	Application rate (grams,mL/20 liters water)	No. of weevils ^{1/} (No. per 10 tuber)
1) cartap 4 % G	2.8 kg./Rai	67.50 a
2) cartap/isoprocarb 3%/3%	2.8 kg./Rai	38.75 a
3) dinotefuran 1 G	2.8 kg./Rai	50.50 a
4) fipronil 0.3 % G	2.8 kg./Rai	35.50 a
5) imidacloprid 70 % WG	2	53.50 a
6) fipronil 10 % SC	20	29.00 a
7) <i>Steinernema carpocapsae</i>	50,000,000 No.	63.00 a
8) Untreated (control)	-	380.50 b
CV		41.2

Table 1. Efficacy of various insecticides in control of *Cylas formicarius* on sweet potato at Phichit Province on November 2012 to February 2013.

Treatment	Application Rate (grams, mL/20 liters water)	Total weight of good tubers ^{1/} (kg. per 24 sq.m.)	Total tuber weight ^{1/} (kg. per 24 sq.m)	% of good quality tubers ^{1/} (by tuber)
1) cartap 4 % G	2.8 kg./Rai	23.65 ab	24.90 a	30.22 bc
2) cartap/isoprocarb 3%/3%	2.8 kg./Rai	22.90 ab	22.80 ab	24.58 c
3) dinotefuran 1 G	2.8 kg./Rai	30.00 a	30.00 a	25.56 c
4) fipronil 0.3 % G	2.8 kg./Rai	28.53 a	28.65 a	33.35 bc
5) imidacloprid 70 % WG	2	26.23 a	26.55 a	40.97 ab
6) fipronil 10 % SC	20	24.53 ab	23.20 a	33.02 bc
7) <i>Steinernema carpocapsae</i>	50,000,000 No.	17.50 b	21.15 ab	49.65 a
8) Untreated (control)	-	10.45 c	10.98 b	1.56 d
CV		20.5	32.7	24.7

^{1/}Mean followed by the same letters were not significantly different at 5% level by DMRT. Mean were the average of 4 replications. Treatment 1 to 4 were applied twice (before planting and at the time of earthing-up).

Table 2. Effect of various insecticides in control of *Cylasformicarius* on sweet potato in 2013 at Phichit Province.

Treatment	Application rate (grams,mL/20 liters water)	No. of weevils ^{1/} (No. per 10 tuber)
1) cartap 4 % G	2.8 kg./Rai	67.50 a
2) cartap/isoprocarb 3%/3%	2.8 kg./Rai	38.75 a
3) dinotefuran 1 G	2.8 kg./Rai	50.50 a
4) fipronil 0.3 % G	2.8 kg./Rai	35.50 a
5) imidacloprid 70 % WG	2	53.50 a
6) fipronil 10 % SC	20	29.00 a
7) <i>Steinernema carpocapsae</i>	50,000,000 No.	63.00 a
8) Untreated (control)	-	380.50 b
CV		41.2

^{1/} Means followed by the same letters were not significantly different at 5% level by DMRT. Mean were the average of 4 replications.

Treatment 1 to 4 were applied twice (before planting and at the time of earthing-up).

Table 3. Efficacy of various insecticides in control of *Cylasformicarius* on sweet potato at Phichit Province between January to April 2014.

Treatment	Application rate (grams,mL/20 liters water)	Total weight of good tuber ^{1/} (kg. per 24 sq.m)	Total tuber weight ^{1/} (kg. per 24 sq.m)	% of good quality tubers ^{1/} (by tuber)
1) cartap 4 % G	2.8 kg./Rai	29.88 c	65.38 bc	70.47 ab
2) cartap/isoprocarb 3%/3%	2.8 kg./Rai	26.60 c	53.50 c	34.32 d
3) dinotefuran 1 G	2.8 kg./Rai	32.55 c	71.30 abc	30.75 d
4) fipronil 0.3 % G	2.8 kg./Rai	72.13 a	94.25 a	57.30 bc
5) imidacloprid 70 % WG	2	28.78 c	72.05 abc	48.44 cd
6) fipronil 10 % SC	20	49.45 b	53.38 c	86.13 a
7) <i>Steinernema carpocapsae</i>	50,000,000 No.	42.15 bc	81.93 ab	40.43 cd
8) Untreated (control)	-	1.48 d	21.50 d	1.64 e
CV		27.2	25.5	29.9

^{1/} Means followed by the same letters were not significantly different at 5% level by DMRT. Mean were the average of 4 replications.

Treatment 1 to 4 were applied twice (before planting and at the time of earthing-up).

Table 4. Effect of various insecticides in control of *Cylas formicarius* on sweet potato at Phichit Province between January to April 2014.

Treatment	Application rate (grams,mL/20 liters water)	No. of weevils ^{1/} (No. per 10 tuber)
1) cartap 4 % G	2.8 kg./Rai	228.00 a
2) cartap/isoprocarb 3%/3%	2.8 kg./Rai	260.00 a
3) dinotefuran 1 G	2.8 kg./Rai	228.75 a
4) fipronil 0.3 % G	2.8 kg./Rai	100.00 a
5) imidacloprid 70 % WG	2	270.50 a
6) fipronil 10 % SC	20	246.75 a
7) <i>Steinernema carpocapsae</i>	50,000,000 No.	88.75 a
8) Untreated (control)	-	629.25 b
CV		60.6

^{1/} Means followed by the same letters were not significantly different at 5% level by DMRT. Mean were the average of 4 replications. Treatment 1 to 4 were applied twice (before planting and at the time of earthing-up).

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดด้วงงวงมันเทศ , *Cylas formicarius* Fabricius ในมันเทศ โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีใช้สาร cartap 4 % GR อัตรา 2.8 กิโลกรัมต่อไร่, กรรมวิธีใช้สาร cartap/isoprocarb 3%/3% GR อัตรา 2.8 กิโลกรัมต่อไร่, กรรมวิธีใช้สาร dinotefuran 1 G อัตรา 2.8 กิโลกรัมต่อไร่, กรรมวิธีใช้สาร fipronil 0.3 % G อัตรา 2.8 กิโลกรัมต่อไร่, กรรมวิธีพ่นสาร imidacloprid 70 % WG อัตรา 2 กรัม /น้ำ 20 ลิตร, กรรมวิธีพ่นสาร fipronil 10 % SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร , กรรมวิธีใช้ไส้เดือนฝอย อัตรา 50,000,000 ตัว/น้ำ 20 ลิตร/แปลงย่อย และกรรมวิธีไม่พ่นสาร ผลการทดลองพบว่า กรรมวิธีใช้สาร fipronil 0.3 % G อัตรา 2.8 กิโลกรัมต่อไร่ และ กรรมวิธีพ่นสาร imidacloprid 70 % WG อัตรา 2 กรัม /น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพดีที่สุด ในการป้องกันด้วงงวงมันเทศ รองลงมาคือกรรมวิธีใช้สาร cartap 4 % GR อัตรา 2.8 กิโลกรัมต่อไร่,กรรมวิธีใช้สาร dinotefuran 1 G อัตรา 2.8 กิโลกรัมต่อไร่ ,กรรมวิธีพ่นสาร fipronil 10 % SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีใช้ไส้เดือนฝอย อัตรา 50,000,000 ตัว/น้ำ 20 ลิตร/แปลงย่อย ส่วนกรรมวิธีใช้สาร cartap/isoprocarb 3%/3% GR อัตรา 2.8 กิโลกรัมต่อไร่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดด้วงงวงมันเทศ โดยทุกกรรมวิธีที่ใช้สาร ให้ผลผลิตที่มีคุณภาพ น้ำหนักรวมของผลผลิตมันเทศ และมีเปอร์เซ็นต์จำนวนหัวมันเทศที่มีคุณภาพมากกว่ากรรมวิธีไม่ใช้สาร และมีจำนวนด้วงงวงมันเทศน้อยกว่ากรรมวิธีไม่ใช้สาร โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สาร และไม่พบอาการเป็นพิษต่อมันเทศในทุกกรรมวิธีที่ใช้สาร

บรรณานุกรม

- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2548. สถิติการปลูกพืช 2547-48. กองแผนงาน กรมส่งเสริมการเกษตร กรุงเทพมหานคร.
- นรินทร์ พูลเพิ่ม มาโนช ทองเจียม ญัฐพล วิโรจนะ ณรงค์ แดงเปี่ยม จำรัส เหล็กผา นรินทร์ ดิษฐกระจัน อติศักดิ์ ตีตันนา สุชน สุวรรณบุตร ดวงพร อมัตริตันนะ และชำนาญ ทองกลัด. 2540. การปรับปรุงพันธุ์มันเทศเพื่อการอุตสาหกรรม. เอกสารประกอบประชุมวิชาการพืชสวน ประจำปี 2540. สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. หน้า 26-27.
- นรินทร์ พูลเพิ่ม. 2541. เอกสารวิชาการมันเทศ. ศูนย์วิจัยพืชสวนพิจิตร สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. 246 หน้า.
- รักชัย คุรุบรรเจดจิต นรินทร์ พูลเพิ่ม ปัญญา ทยานานนท์ ณรงค์ แดงเปี่ยม เพ็ญจันทร์ สุทธานุกูล และพิศวาท บั้วรา. 2553. การปรับปรุงพันธุ์มันเทศเพื่อการบริโภคสด. ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย สถาบันวิจัยพืชสวน. 11 หน้า.
- Austin, D.F. 1977. Hybrid polypbids in Ipomoea section batatas. Sernal of Heredity 68
- CIP, 1996. Sweet potato facts. International potato Center, Lima, Peru
- FAO. 1992. The World Sweet potato Economy. Basic Foodstuffs Service Commodities And Trade Division, Rome, Italy.
- Huaman, Z. 1997. Sweet potato Germplasm Management Training Manual. CIP, Lima, Peru.
- IITA. 1982. Tuber and Root Crops Production Manual International Institute of Tropical Agriculture, Ibadan. Nigeria. p. 103-138
- Jennifer A, Woolfe. 1992. Sweet potato Cambridge Univercity. New York. 621 p.
- KONARC. 2004. Sweet potato Reserch Front. National Agricultural Research Center for Kyushu Okinawa Region, Miyazaki, Japan No.17, March 2004 : p. 1-6
- ปิยรัตน์ เขียนมีสุข 2538 การศึกษาประสิทธิภาพ ของสารฆ่าแมลง สารสกัดจากสะเดา และไส้เดือนฝอยในการป้องกันกำจัดด้วงงวงมันเทศ ในรายงานผลการวิจัยกลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูผักไม้ดอกและไม้ประดับ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.
- ลัดดาวลัย อินทร์สังข์ 2543 ประสิทธิภาพ ของสารฆ่าแมลง สารสกัดจากสะเดาในการป้องกันกำจัดด้วงงวงมันเทศ ในรายงานผลการวิจัยกลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูผักไม้ดอกและไม้ประดับ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.น.129
- ลัดดาวลัย อินทร์สังข์ 2544 การทดสอบการใช้สารฆ่าแมลง และเชื้อจุลินทรีย์ในการป้องกันกำจัดด้วงงวงมันเทศ ในรายงานผลการวิจัยกลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูผักไม้ดอกและไม้ประดับ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.น.148
- สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น อุราพร หนูนารถ สมรวย รวมชัยอภิกุล และ ศรีจันทร์ ศรีจันทร์ 2554. เอกสารวิชาการแมลงศัตรูผัก เห็ด และไม้ดอก. กลุ่มบริหารศัตรูพืช และกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 74 หน้า.

13.ภาคผนวก



การจัดเตรียมยอดพันธุ์มันเทศ แบบส่งไปรษณีย์ และเกษตรกรมารับเอง

มันเทศกลุ่มเนื้อสีขาว



มันเทศกลุ่มเนื้อสีเหลือง



มันเทศกลุ่มเนื้อสีส้ม



มันเทศกลุ่มเนื้อสีม่วง





มันเทศปลูกในวงบ่อซีเมนต์ ขนาด 60x60 ซม.



ลักษณะของใบมันเทศ



มันเทศ 4 สี หลังจากนั้น



การแพร่กระจายของสีเนื้อมันเทศ

ภาพมันเทศจากการทดสอบพันธุ์มันเทศเพื่ออุตสาหกรรม



ภาพมันเทศ จากการผสมและคัดเลือกพันธุ์มันเทศเนื้อสีม่วงเพื่อให้ได้สารแอนโทไซยานินสูง (ชุดที่3)



