

มะเขือเทศอุตสาหกรรมลูกผสมเปิดพันธุ์ใหม่ UBU 406 A New, Open-pollinated Processing Tomato, UBU 406

บุญส่ง เอกพงษ์

ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี อ. วารินชำราบ จ. อุบลราชธานี

Email: boonsong@agri.ubu.ac.th, b_ekpong@yahoo.com

บทคัดย่อ

การปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศอุตสาหกรรมด้วยวิธีจับบันทึกประวัติระหว่างปี พ.ศ. 2550-2556 ณ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี โดยการผสมข้ามระหว่างพันธุ์ CLN3024F2-95-45-3 ที่มียืนต้านทานโรควิวทริกเหลืองมะเขือเทศ *Ty-1/Ty-1 Ty-2/ty-2* และ *Ty-3/Ty-3* กับพันธุ์การค้าลูกผสม NU7704 ที่มีเนื้อแน่น การคัดเลือกในแต่ละสายต้นเริ่มต้นในลูกผสมชั่วที่ 2 ซึ่งพบว่าในลูกผสมชั่วที่ 6 มะเขือเทศ UBU406 มีความคงตัวทางพันธุกรรมสูง โดยพันธุ์ดังกล่าวมีลักษณะต่างๆตรงตามลักษณะมะเขือเทศอุตสาหกรรม ได้แก่มีผลสีแดงสูง (a/b) เนื้อแน่น ค่าความเป็นกรดเป็นด่างไม่มากกว่า 4.4 และให้น้ำหนักผลต่อต้นสูง 3 กิโลกรัมต่อต้น

คำสำคัญ มะเขือเทศพันธุ์ใหม่ มะเขือเทศอุตสาหกรรม UBU406 *Ty-1*

Abstract

The breeding of a new, open-pollinated processing tomato, UBU 406, was carried out by the use of a pedigree method at the Faculty of Agriculture, Ubon Ratchathani University from 2008 to 2013. A tomato that was resistant to tomato yellow leaf curl virus CLN3024F2-95-45-3 carrying *Ty-1/Ty-1 Ty-2/ty-2* and *Ty-3/Ty-3* genes was crossed with a commercial tomato variety, Nu 7704. The individual plants were selected from F2 of UBU 460 and continued till the progenies showed no segregation. It was found that the F6 generation of UBU 406 was highly homozygous. The characteristics of this line were appropriate to processing tomatoes, such as the fruit had a strong red color (a/b), was firm, had a pH ≤ 4 , and produced a high yield of 3 kilograms per plant.

Keywords: New tomato variety: Processing tomato: UBU 406: *Ty-1*

บทนำ

มะเขือเทศ (*Solanum lycopersicum*) เป็นพืชผักฤดูเดียวที่นิยมปลูกและบริโภคกันแพร่หลายทั่วโลก เป็นอันดับที่สองรองจากมันฝรั่ง จากการรายงานของ FAOSTAT ปี ค.ศ. 2012 พบว่าทั่วโลกมีผลผลิตมะเขือเทศมากกว่า 161.7 ล้านตัน คิดเป็นมูลค่ามากกว่า 59.1 พันล้านเหรียญสหรัฐ แหล่งผลิตมะเขือเทศที่สำคัญ 10 อันดับแรกได้แก่ ประเทศจีน อินเดีย สหรัฐอเมริกา ตุรกี อียิปต์ อิหร่าน อิตาลี บราซิล สเปน และ เม็กซิโก [1] สำหรับประเทศไทยมะเขือเทศเป็นพืชเศรษฐกิจทั้งด้าน

ผลิตผลสดเพื่อการบริโภค อุตสาหกรรมการแปรรูปและการผลิตเมล็ดพันธุ์ ในปี 2551 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกมะเขือเทศ 52,000 ไร่ ผลผลิตรวม 191,000 ตัน โดยแหล่งปลูกมะเขือเทศที่สำคัญอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือของประเทศไทย เนื่องจากมีสภาพอากาศที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต

มะเขือเทศสามารถแบ่งตามการใช้ประโยชน์นี้

1) มะเขือเทศพันธุ์อุตสาหกรรม เป็นพันธุ์ที่เหมาะสมนำไปแปรรูป เช่น น้ำมะเขือเทศเข้มข้น มะเขือเทศปอกผิว น้ำมะเขือเทศ มะเขือเทศแช่แข็ง ใน



ต่างประเทศพันธุ์มะเขือเทศอุตสาหกรรมมีลักษณะแตกต่างจากพันธุ์มะเขือเทศรับประทานสดอย่างชัดเจน ในประเทศไทยการแบ่งพันธุ์มะเขือเทศรับประทานสดและอุตสาหกรรมยังไม่ชัดเจน มะเขือเทศหลายพันธุ์สามารถใช้ได้ทั้งรับประทานผลสดและแปรรูป ข้อกำหนดสำหรับมะเขือเทศอุตสาหกรรมควรมีคุณลักษณะหลักๆ ดังนี้

- ผลสุกแดงทั้งหมด ไม่มีไหล่หรือขั้วผลสีเหลือง
- เนื้อแน่น ทนทานต่อการขนส่ง
- มีค่าสี (a/b) มากกว่า 2.2
- Total soluble solid \geq 5
- ความเป็นกรดเป็นด่าง \leq 4.4
- ขั้วผลหลุดจากผลได้ง่าย
- เป็นพันธุ์พุ่ม ผลสุกแก่ในเวลาใกล้เคียงกันทั้งต้น
- รูปร่างและขนาดผลขึ้นกับผลิตภัณฑ์
- นำมะเขือเทศเข้มาขึ้นรูปร่างผลไม่กำหนด แต่ขนาดผลไม่ควรน้อยกว่า 2.5 เซนติเมตร
- มะเขือเทศปลูกเปลี่ยนขนาดผลมีความสำคัญต่อการขนาดผลไม่เกิน 60 กรัมต่อผล
- มะเขือเทศหั้นเป็นชั้นลูกเต๋า ต้องการมะเขือเทศที่มีรูปทรงผลยาวเนื้อแน่น
- ทนทานต่อโรคเหี่ยวเหี่ยวเป็นพื้นฐาน รองลงมาได้แก่โรคเหี่ยวเหลือง และไส้เดือนฝอย
- ผลผลิตต่อไร่สูง (ผลผลิตไม่ควรต่ำกว่า 3 กก./ต้น)

พันธุ์มะเขือเทศอุตสาหกรรมที่นิยมปลูกในปัจจุบัน ได้แก่ บีที-2 เกษตรคอย NS2535 เพชรมณีทอง 988 เพชรตะวัน 983 เพอร์เฟ็ค 89 เพอร์เฟ็คโปร 58 แก้วมณี TW-5 115-8

2) พันธุ์บริโภคสด มะเขือเทศบริโภคผลสดในประเทศไทยแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด

(1) มะเขือเทศพันธุ์บริโภคผลเล็ก แบ่งออกได้เป็น 2 ชนิดคือมะเขือเทศสีตามีสีชมพูและมะเขือเทศเชอร์รี่ ซึ่งมะเขือเทศทั้ง 2 ชนิดใช้บริโภคผลสดในลักษณะที่แตกต่างกัน คือมะเขือเทศสีดาใช้เป็น ส่วนประกอบอาหารและสัปดาห์เป็นหลัก คุณลักษณะมะเขือเทศสีดาต้องมีรสชาติหวานอมเปรี้ยวและมีน้ำเป็นองค์ประกอบมากจึงจะทำให้สัปดาห์อร่อย พันธุ์มะเขือเทศสีดาที่สำคัญได้แก่ สีดาทิพย์ 3 สีดาทิพย์ 4 สัปดาห์ดวงชมพู เพชรชมพู และ เทพประทาน ส่วนมะเขือเทศ

เชอร์รี่เป็นส่วนประกอบของสลัดผักและรับประทานเป็นผลไม้ในจังหวัดราชบุรีซึ่งเป็นแหล่งปลูกมะเขือเทศเชอร์รี่มาก เริ่มนำมะเขือเทศเชอร์รี่มาเป็นส่วนประกอบสัปดาห์แทนมะเขือเทศสีดาคุณลักษณะมะเขือเทศเชอร์รี่ที่ดี ต้องมีเนื้อแน่น รสหวานมากกว่ามะเขือเทศทั่วไป (Brix > 6) พันธุ์มะเขือเทศเชอร์รี่ที่สำคัญได้แก่ พันธุ์ราชินี พันธุ์ CHT154

(2) มะเขือเทศพันธุ์บริโภคผลโต การบริโภคมะเขือเทศผลโตมีทั้งในรูปสลัดผักและใช้เป็นองค์ประกอบในอาหารไทยหลายชนิด ในบ้านเรายังไม่มี การแบ่งพันธุ์มะเขือเทศบริโภคผลโตเป็นมะเขือเทศรับประทานผลสด หรือมะเขือเทศโรงงานที่ชัดเจน เนื่องจากยังไม่มียพันธุ์ที่มีขนาดผลใหญ่ เนื้อนุ่ม ชุ่มฉ่ำรสชาติดี ผู้บริโภคจึงจำเป็นต้องใช้มะเขือเทศประเภทส่งโรงงานอุตสาหกรรมที่ผลสีแดง เนื้อแน่น มารับประทาน มะเขือเทศโรงงานที่นำมาคิดเป็นมะเขือเทศผลสดจะคัดมาจากผลที่มีขนาดใหญ่ ผลสวย รูปร่างผลกลมสูง (Roma type) มีน้ำหนักไม่น้อยกว่า 100 กรัมต่อผล พันธุ์ที่นิยมปลูกบริโภคผลสดทางภาคเหนือได้แก่ Extra 390 ส่วนทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือนิยมปลูกพันธุ์ เพอร์เฟ็คโกลด์ 111 และ NS81 [2]

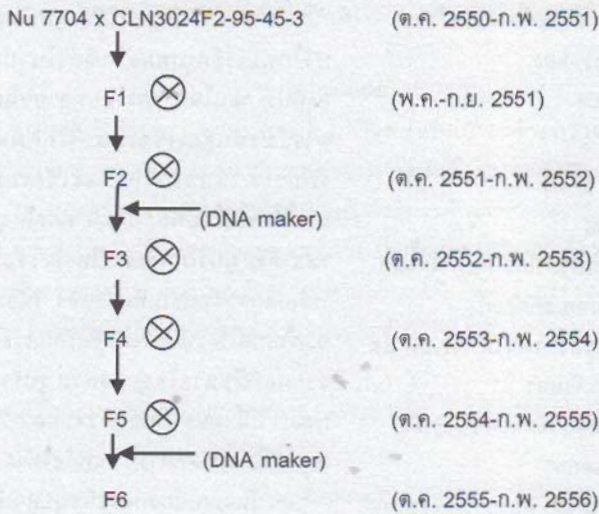
ปัจจัยสำคัญที่จะทำให้การผลิตมะเขือเทศประสบความสำเร็จนั้น นอกจากจะมีสภาพภูมิอากาศที่เหมาะสมแล้ว พันธุ์นับว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญยิ่งอีกปัจจัยหนึ่ง เนื่องจากการปลูกมะเขือเทศในปัจจุบันนั้นพบว่าสภาพอากาศมีความแปรปรวนสูง หากอากาศร้อนจะทำให้ติดผลได้ยาก และมีการระบาดของโรคต่างๆ อย่างมากมาย โดยเฉพาะการเกิดโรคเหี่ยวเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย [3] และโรคใบหงิกเหลืองมะเขือเทศ [4] ที่มีแมลงหิวข้าว (*Bermesia tabaci*) เป็นพาหะของโรค โรคดังกล่าวไม่สามารถกำจัดได้ด้วยสารเคมี แนวทางในการป้องกันที่ดีที่สุดในปัจจุบันคือใช้พันธุ์มะเขือเทศที่ต้านต่อโรคดังกล่าว

แหล่งที่มาและประวัติ

จากเหตุผลดังกล่าวมานั้น คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานีจึงได้ทำการคัดเลือกสายพันธุ์มะเขือเทศมาตั้งแต่ปี 2551-2556 โดยนำสายพันธุ์มะเขือเทศ CLN3024F2-95-45-3 ซึ่งมีถิ่นต้นทางโรคใบหงิก

เหลือง Ty-1/Ty-1 Ty-2/Ty-2 และ Ty-3/Ty-3 จากศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักแห่งเอเชีย (Asian Vegetable Research and Development) จากประเทศไต้หวันนำมาผสมข้ามกับมะเขือเทศพันธุ์ลูกผสม Nu7704 ซึ่งเป็นพันธุ์การค้าที่มีผลสีแดงและเนื้อแน่นของบริษัท Nunhems ทำการคัดเลือก

แบบบันทึกประวัติโดยให้ผสมตัวเอง 6 ชั่วโมง จนได้สายพันธุ์แท้ มะเขือเทศพันธุ์ UBU จำนวน 5 สายต้น ดังตารางที่ 1 โดยมีรายละเอียดขั้นตอนของแผนการดำเนินการดังแผนรูปที่ 1



รูปที่ 1 แผนผังและขั้นตอนการดำเนินการคัดเลือกมะเขือเทศอุตสาหกรรม UBU

จากผลการประเมินผลผลิตและองค์ประกอบของผล ผลิตพบว่ามะเขือเทศ UBU406 (ภาพที่ 2) มีคุณลักษณะตรงกับมะเขือเทศอุตสาหกรรมมากที่สุด คือ มีค่าสี a/b =2.0 ความเป็นกรดเป็นด่าง 4.2 ของแข็งทั้งหมด

ที่ละลายน้ำได้ 4.8 องศาบริกซ์ และมีความแน่นเนื้อสูง ขนาดผลเฉลี่ยมากกว่า 82.5 กรัมต่อผล ผลดิบสีเขียว ผลสุกสีแดง โดยมีรายละเอียดของลักษณะประจำพันธุ์ดังนี้

ลักษณะประจำพันธุ์ทางพฤกษศาสตร์

ชนิดพืช	มะเขือเทศ (Tomato) ชื่อวิทยาศาสตร์ <i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.
ประเภท	พืชฤดูเดียว (annual) กลุ่มพืชผักบริโภคผลสด
ราก	มีระบบรากแก้ว (tap-root) รากพิเศษ (adventitious root) และรากฝอย (fibrous root)
ต้น	ลำต้นตรงและแตกเป็นพุ่ม ฐานของลำต้นแตกกิ่งแขนง แบบแตกกิ่งก้านด้านข้าง (monopodial) ส่วนด้านบนแตกกิ่งแขนงแบบเจริญด้านข้าง (sympodial) ปลายยอดเป็น ช่อดอกและตาข้างแตกกิ่งแขนงต่อไปตามลำต้นก้านใบและก้านผลมีขนยาวตรง (trichome) ซึ่งมีต่อมเล็กที่ขน (glandular hair) ซึ่งมีกลิ่นแรง
ใบ	ใบแตกจากบริเวณข้อ เป็นใบประกอบแบบขนนกปลายคี่ (imparipinnate) มี 7-9 ใบใหญ่ (major pinnate) ขอบใบไม่สม่ำเสมอ และมีใบเล็ก (pinate) อยู่ระหว่างใบใหญ่



- ดอก/ช่อดอก** เป็นดอกสมบูรณ์เพศ ออกดอกเป็นช่อ (inflorescence) ตำแหน่งช่อดอกอยู่ ตรงกันข้ามกับใบหรือระหว่างใบ ดอกเป็นชนิดสมมาตรได้รั้งไข่ มีก้านดอกย่อย (pedicel) ยาว 1-2 เซนติเมตร กลีบเลี้ยง (sepal) เป็นท่อนสั้น มีปลายเป็นกลีบแคบๆ ปลายแหลมยาวประมาณ 1 เซนติเมตร มีขนและต่อม โดยส่วนปลายของกลีบเลี้ยงจะขยายขนาดตามผลของมะเขือเทศ กลีบดอก (petal) เรียงกันรอบจุดศูนย์กลางดอก มี 5 กลีบยาว 1 เซนติเมตร สีเหลืองไม่มีขนและต่อม เกสรตัวผู้มี 5 อัน อยู่ในหลอดของกลีบดอกสั้นๆ ก้านเกสรตัวผู้สั้น อับเกสรตัวผู้ยาวประมาณ 5 มิลลิเมตร สีเหลืองสด เกสรตัวเมียมีช่องว่าง (locule) หลายช่อง
- ผล** เป็นผลแบบมีเนื้อ (berry) ผลมีขนาดปานกลาง รูปร่างผลแบบกลมสูง (high round) ผลมีร่องขนาดเล็กน้อย ผลหลุดจากขั้วได้ปานกลาง ลอกเปลือกได้ปานกลาง รูปร่างของกันผลแบน ความยาวผล 6.0 เซนติ เมตร ความกว้างผล 5.5 เซนติเมตร ความหนาเนื้อ 1.0 เซนติเมตร จำนวนช่องในผล 3 ช่อง ผลดิบสีเขียว ผลสุกสีแดง น้ำหนักผลเฉลี่ยมากกว่า 80.2 กรัม อายุการเก็บเกี่ยวผลสุกแดง 80 วันหลังย้ายปลูก
- เมล็ด** มีเมล็ดมาก เมล็ดเป็นรูปไต มีขนสีน้ำตาลอ่อน มีต้นอ่อนใน endosperm
- ลักษณะเด่นพิเศษ** ทนทานต่อไวรัส TYLCV ควบคุมการเกิดโรคโดยยีน *Ty-1* ทนทานต่อโรคเหี่ยวเหี่ยวในระดับปานกลาง (Moderate Resistant)

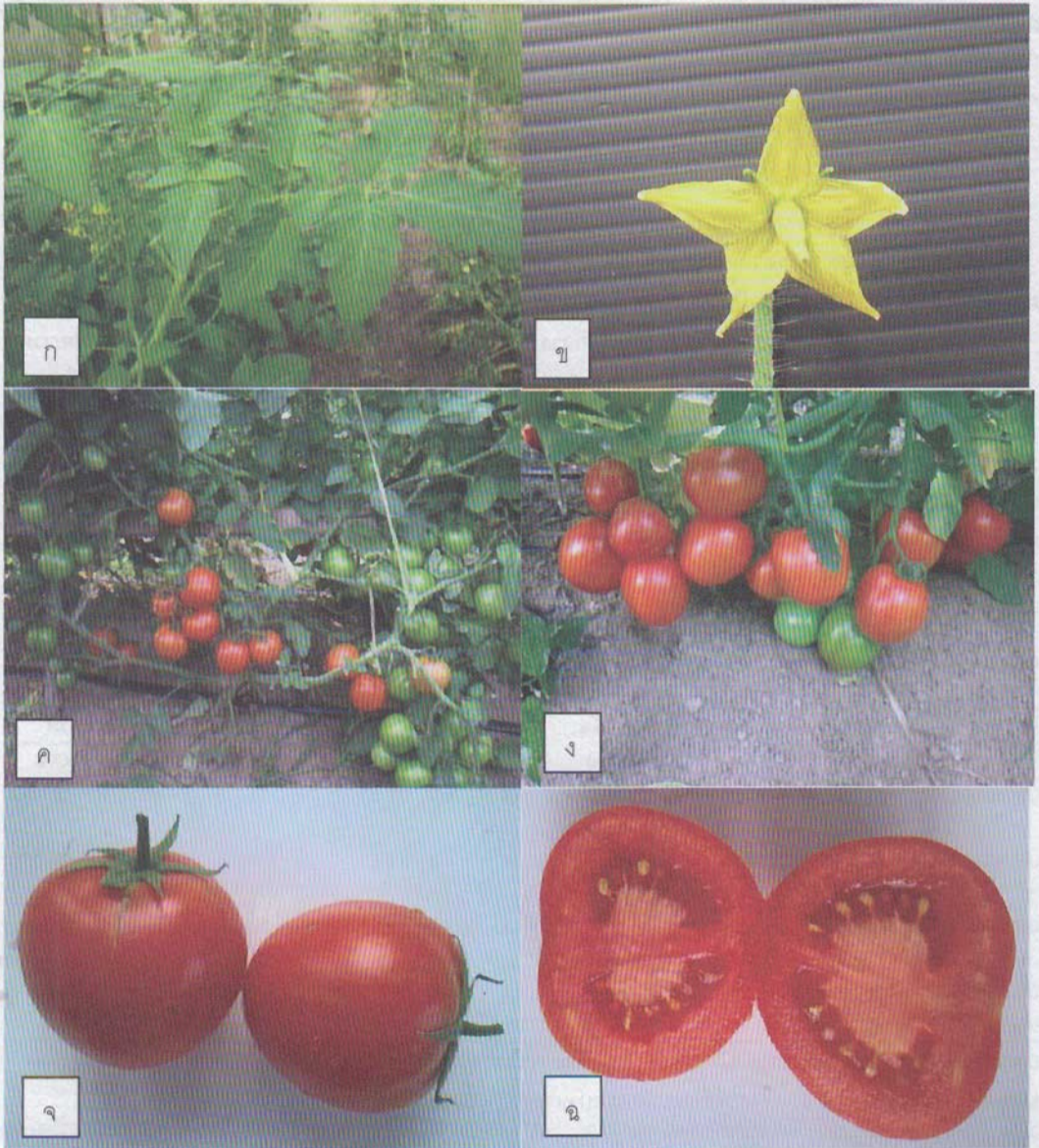
ตารางที่ 1 ลักษณะและองค์ประกอบอื่นๆมะเขือเทศ UBU406

สายพันธุ์	การเจริญเติบโต	น้ำหนัก/ผล (กรัม)	น้ำหนัก/ต้น (กิโลกรัม)	°BRIX	pH	สี(a/b)	ความแน่นเนื้อ*	ต้านทานโรค	
								BW	TYLCVD
UBU401	D	75.2c	2.8ab	4.5	4.3	1.8	3	MS	S
UBU403	SD	69.5d	2.5b	4.6	4.2	2.0	3	S	S
UBU404	SD	79.6b	2.3c	4.8	4.1	1.6	3	MS	S
UBU406	SD	80.2b	3.0a	4.8	4.2	2.0	3	MR	<i>Ty-1</i>
UBU410	SD	90.1a	2.2c	5.0	4.4	1.9	3	MR	<i>Ty-1</i>

D=determinate การเจริญแบบพุ่ม SD=sub-determinate การเจริญแบบกิ่งเลื้อย

MR=ต้านทานโรคปานกลาง MS=อ่อนแอต่อโรคปานกลาง S=อ่อนแอต่อโรค

*3=แน่น, 2=แน่นปานกลาง, 1= นิ่ม



ภาพที่ 2 ลักษณะมะเขือเทศ UBU406

(ก) ใบ (ข) ดอก (ค) ทรงต้น (ง) ช่อผล (จ) ผล และ (ฉ) ลักษณะผลผ่าตามความยาวผล

สรุป

ในการคัดเลือกมะเขือเทศสายพันธุ์ CLN3024F2-95-45-3 มาผสมข้ามกับมะเขือเทศลูกผสมพันธุ์ NU7704 และได้ทำการคัดเลือกลักษณะต้นและผลที่ดีโดยใช้วิธีการคัดเลือกแบบจุดประวัตินี้ โดยผสมตัวเอง 6 ชั่วโมงจนได้

สายพันธุ์ใหม่ซึ่งมีลักษณะตรงกับความต้องการมะเขือเทศอุตสาหกรรม คือ มีค่าสี $a/b = 2.0$ ความเป็นกรดเป็นด่าง 4.2 ของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ 4.8 องศาบริกซ์ และมีความแน่นเนื้อสูง ขนาดผลเฉลี่ยมากกว่า 82.5 กรัมต่อผล ผลดิบสีเขียว ผลสุกสีแดง มีความทนทานต่อโรคเหี่ยว

เขี้ยวในระดับปานกลางและมียื่นทันทันต่อโรคใบหงิก เหลืองมะเขือเทศควบคุมการเกิดโรคโดยยีน *Ty-1* จึงตั้งชื่อเป็นพันธุ์มะเขือเทศพันธุ์ใหม่ เรียกว่าพันธุ์มะเขือเทศ UBU406

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ อาจารย์กรุง สีตะธนี ซึ่งเป็นผู้ประสานติดต่อสายพันธุ์มะเขือเทศ CLN3024F2-95-45-3 จากศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักแห่งเอเชีย ขอขอบคุณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักแห่งเอเชียในการสนับสนุนพันธุ์มะเขือเทศในการคัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศในครั้งนี้ และขอขอบคุณคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ที่สนับสนุนการวิจัยเป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

[1] FAOSTAT, 2012. Food and Agriculture commodities production. **Tomato**. <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>. 20 กุมภาพันธ์ 2557.

[2] บุญส่ง เอกพงษ์. 2555.การจัดการการผลิตมะเขือเทศ ใน หน่วยที่ 11 การจัดการการผลิตผักวงศ์พริก และมะเขือ. เอกสารคำสอนชุดวิชาการจัดการการผลิตไม้ผลและผักเชิงเศรษฐกิจ. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาเกษตรศาสตร์และสหกรณ์. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. หน้า 11-35-11-67.

[3] Nakaho, K., Inoue, H., Takayama, T. and Miyagawa, H. 2004. "Distribution and multiplication of *Ralstonia solanacearum* in tomato plants with resistance derived from different origins". **J Gen Plant Pathol.** 70:115-119.

[4] Lapidot, M., Friedmann, M., Lachman, O. and Yehezkel, A. 1997. "Comparison of resistance level to tomatoyellow leaf curl virus among commercial cultivars and breeding lines". **Plant Disease.** 81, 1425-1428.

คำแนะนำสำหรับผู้เขียน

วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี เป็นวารสารที่พิมพ์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและวิทยาศาสตร์สุขภาพของนักวิจัย นักวิชาการและบุคคลทั่วไปที่สนใจ ทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

การเตรียมต้นฉบับ

พิมพ์ต้นฉบับด้วยโปรแกรม Microsoft Word ความยาวทั้งเรื่องไม่เกิน 15 หน้ากระดาษ A4 โดยกำหนดตัวอักษรภาษาไทยและตัวอักษรภาษาอังกฤษ Browallia New ขนาด ดังนี้

Item	Browallia New (size)	Front style
Title	15	Bold
Author's name	12	Bold
Affiliation, address	12	Regular
Abstract, Body text, Reference	12	Regular
Section heading	12	Bold
Table data	11	Regular

ประเภทผลงานที่ตีพิมพ์

1. บทความวิจัย (Research paper) เป็นผลงานที่เตรียมจากข้อมูลที่ผู้เขียนหรือกลุ่มผู้เขียนได้ค้นคว้าวิจัยด้วยตัวเอง

2. บทความวิชาการชนิดอื่น ๆ (Articles) ซึ่งแยกเป็นบทความปริทรรศน์ (Review articles) บทความเทคนิค (Technical articles) ซึ่งเรียบเรียงจากการตรวจเอกสารในสาขานั้นๆ บทความวิชาการและบทความพิเศษ (Special articles) ซึ่งเสนอความรู้ทั่วไป ที่เป็นประโยชน์ต่อผู้อ่าน

บทความวิจัย

ให้เรียงตามลำดับดังนี้ (กองบรรณาธิการจะไม่รับพิจารณาบทความที่ไม่ตรงตามรูปแบบที่กำหนด)

1. ชื่อเรื่อง (Title) ควรกระชับรัด สือเป้าหมายหลักของการศึกษาวิจัย ไม่ใช่คำย่อ ไม่ควรยาวเกิน 100 ตัวอักษร

2. ชื่อผู้เขียน (Authors) ระบุชื่อของผู้เขียนทุกคน และระบุหน่วยงานหรือสถาบันที่สังกัด

3. บทคัดย่อ (Abstract) จะปรากฏก่อนเนื้อเรื่อง (บทความภาษาไทยจะต้องมีบทคัดย่อ และ Abstract) ความยาวไม่เกิน 250 คำ หรือ 15 บรรทัด โดยเรียงลำดับ

ความสำคัญของเนื้อหา เช่นวัตถุประสงค์ วิธีการศึกษา ผลงานและการวิจารณ์ อย่างต่อเนื่องกัน

4. คำสำคัญ (Keyword) ใส่ไว้ท้ายบทคัดย่อของแต่ละภาษา

5. เนื้อเรื่อง (Text)

5.1 สำหรับบทความวิจัย (Research papers) ใช้หัวข้อดังนี้

(1) บทนำ (Introduction) กล่าว ถึงความเป็นมา และเหตุผลที่นำไปสู่การศึกษาวิจัยให้ข้อมูลทางวิชาการ พร้อมวัตถุประสงค์อย่างคร่าว ๆ ของการวิจัย และการสำรวจเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (Literature review)

(2) วัสดุอุปกรณ์และวิธีการวิจัย (Materials and Methods) อธิบายเครื่องมือและวิธีการวิจัยให้ชัดเจน

(3) ผลการวิจัย (Results) เสนอผลการวิจัยอย่างชัดเจน ครบประเด็น การมีรูปและ/หรือ ตารางประกอบ การอธิบายผลต้องไม่ซ้ำกับรายละเอียดในรูปและตาราง

5.2 สำหรับบทความชนิดอื่น ๆ (Articles) ไม่ต้องมีส่วนประกอบในข้อ 5.1

6. สรุปและเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion) สรุปผลการวิจัยและเสนอแนะแนวทางในการศึกษาวิจัยครั้งต่อไป

7. เอกสารอ้างอิง (References) รายชื่อเอกสารที่ใช้เป็นหลักในการค้นคว้าวิจัยที่ได้ตรวจสอบเพื่อนำมาเตรียมรายงานและมีการอ้างอิง จัดเรียงลำดับตามหมายเลขอ้างอิงในเนื้อเรื่อง

การเขียนเอกสารอ้างอิง (ภาษาไทย)

ให้ใช้แบบ เอกสารอ้างอิง คือทุกเรื่องที่ปรากฏในรายการเอกสารอ้างอิงต้องมีการอ้างอิงในเนื้อเรื่องที่เขียน โดยมีหลักเกณฑ์ดังนี้

1. เขียนเรียงลำดับหมายเลขที่อ้างอิงในเนื้อเรื่อง
2. เขียนชื่อผู้ร่วมเขียนเอกสาร ไม่เกิน 3 คน ภาษาไทยให้เขียนชื่อ-สกุล ทุกคนเรียงกันไปคั่นด้วยจุลภาค (.) คนสุดท้ายให้เชื่อมด้วย และ เช่น
วัลลภ สันติประชา, ขวัญจิตร สันติประชา และชูศักดิ์ ณรงค์เดช.
3. กรณีผู้เขียนมีมากกว่า 3 คน ให้ใช้ชื่อผู้เขียนคนแรกตามด้วย และคณะ
4. ชื่อเรื่องและชื่อบทความ ภาษาต่างประเทศให้ขึ้นต้นด้วยอักษรตัวพิมพ์ใหญ่ ทุกคำ ยกเว้นคำบุพบทและสันธาน ส่วนชื่อวารสาร ให้เขียนย่อตามที่วารสารนั้น ๆ กำหนด
5. ลำดับการเขียนและเครื่องหมายวรรคตอนให้ใช้ดังนี้

5.1 วารสาร/จุลสาร (Journal/Bulletin)

ผู้เขียน. ปี. "ชื่อเรื่อง". ชื่อวารสาร ปีที่: หน้า เช่น

- [1] วัลลภ สันติประชา, ขวัญจิตร สันติประชา และ ชูศักดิ์ ณรงค์เดช. 2535. "คุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวที่ผลิตในภาคใต้". ว. เกษตรศาสตร์ (วิทย.) 26: 119-125.

5.2 หนังสือ/ตำรา ให้เขียน ดังนี้

ผู้เขียน. ปี. ชื่อหนังสือ. ชื่อเมือง: สำนักพิมพ์. เช่น

- [2] สุรพล อุปติสสกุล. 2521. สถิติ: การวางแผนการทดลองเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

5.3. รายงานสัมมนา/ประชุมทางวิชาการ

(Proceedings)

ผู้เขียน. ปี. "ชื่อเรื่อง". ชื่อสัมมนา ชื่อบรรณาธิการ

(ถ้ามี) สถานที่ วัน สัมมนา หน้าของเรื่อง. เช่น

- [3] วรวิทย์ รุ่งรัตน์ และคณะ. 2527. "ศึกษาปริมาณเชื้อไรโซเบียมที่เหมาะสมในการคลุกเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9". รายงานการสัมมนาเชิงปฏิบัติการงานวิจัย ถั่วลิสง ครั้งที่ 3 ณ มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน 12-21 เมษายน 2527 หน้า 172-179.

5.4. วิทยานิพนธ์

ผู้เขียน. ปี. ชื่อเรื่อง. วิทยานิพนธ์ ชื่อปริญญา: ชื่อมหาวิทยาลัย หรือสถาบัน. เช่น

- [4] สมศรี รัชวงศ์. 2528. การศึกษาการใช้ยาชนิดต่าง ๆ ในการป้องกันโรคราสนิมของถั่วเหลือง. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

5.5. สื่ออิเล็กทรอนิกส์

ชื่อผู้แต่ง. ปี. ชื่อเรื่อง. แหล่งที่มา. วัน/เดือน ที่สืบค้นข้อมูล. เช่น

- [5] จันทรา แป้นดุ่ม. 2551. อาหารจากข้าวโพด. <http://www.ku.ac.th/agri/cornn/corn.html>. 24 มีนาคม.

การเขียนเอกสารอ้างอิง (ภาษาอังกฤษ)

For citations of Western-language works, please follow the conventions of the Chicago Manual of Style. Here are examples:

Book

- [6] Wyatt, D.K. 1984. **Thailand: a Short History**. New Haven: Yale University Press.

Journal Article

- [7] Johnson, C. and Timothy F. 2002. "In the Eyes of the State: Negotiating a "Rights-Based Approach" to Forest Conservation in Thailand". **World Development**. 30 (9): 1591-1605.

Edited Book Chapter

- [8] Wambugu, F. 2002. "Why Africa Needs Agricultural Biotech". In **Genetically Modified Foods: Debating Biotechnology**, edited by M. Ruse and D. Castle. Amherst, NY: Prometheus Books.

Book Chapter, in which the chapter author and book editor are the same person

- [9] Geertz, C. 1973. "Deep Play: Notes on the Balinese Cockfight". In **The Interpretation of Cultures**. New York: Basic Books.

Data/Working Paper

- [10] Diller, A.V.N. 1985. "High and Low Thai: Views from Within". In **Papers in Southeast Asian Linguistics no 9: Language policy, language planning and sociolinguistics in Southeast Asia**, edited by D. Bradley: Pacific Linguistics.

Conference Proceeding

- [11] Jagacinski, N. and Gongjin Z. 1990. **Agricultural Sacrifice and Village Culture of Dai People**. In Proceedings of the 4th International Conference on Thai Studies, 11-13 May. Kunming, China.

Thesis/Dissertation

- [12] Sidthilaw, S. 1996. **Impact Force and Kinematic Analysis of Roundhouse Kicks in Thai Boxing**. PhD Dissertation, Department of

Biomechanics, Oregon State University.

Multiple Authors (3+): Cite all in bibliography;

use first author and 'et al' for in-text citations

- [13] Martin, J. R. and et al. 1997. **Working with Functional Grammar**. London: Arnold.

Website

- [14] Michaud, J. 2004. **Missionary Ethnographers in Upper-Tonkin: The Early years, 1895 – 1920**. [Http://www.caac.umontreal.ca/globalmedia/docs/publications/Michaud_AE.pdf](http://www.caac.umontreal.ca/globalmedia/docs/publications/Michaud_AE.pdf). 2 December.

การอ้างเอกสารในเนื้อเรื่อง

ให้ใช้หมายเลขอ้างอิงในวงเล็บ [] เรียงตามลำดับตั้งแต่เริ่มต้น โดยหากมีการอ้างอิงหลายคนเรียงกันให้ใช้ [], [], [] ดังนี้

...เมื่อน้ำแก้วที่ได้ไปผ่านกระบวนการควบคุมทางความร้อน แก้วจะมีการตกผลึกเฟสเซอร์รามิกออกมาโดยผ่านกระบวนการเกิดนิวเคลียสซึ่งมีลักษณะการเกิดได้สองลักษณะ [1], [2]....

Submission Information for Authors

Journal of Ubon Ratchathani University is a quarterly official publication of Ubon Ratchathani University aiming to provide a medium for the dissemination of advances in Science, Technology and Social Science. All contributions are welcomed provided that they make an original contribution to the subject and have not been published in other journals, reports, proceedings, or other types of publications. Contributors are advised to follow the following guidelines:

Types of Contributions

1. Research papers - original full-length research papers which have not been published previously.
2. Articles - can be divided into reviewed articles, technical articles, and special articles.

General: Manuscripts must be typed and single-spaced with wide margins on one side of white paper. Each page must be numbered. **Browallia New with a font size of 12 should be used.** The corresponding author should be identified (include a fax number and e-mail address). Full postal addresses must be given for all co-authors. Authors should consult a recent issue of the journal for style if possible. The Editors reserve the right to adjust style to meet standards of uniformity and quality.

Title: The title should be concise and informative with capital letters for significant words and should be no longer than 15 words.

Authors: Give the full name of all authors and their complete addresses. Provide contact information for the corresponding author, including a complete mailing address.

Abstract: The abstract must not exceed 250 words. Clearly summarize the important findings of the paper. It should contain hard facts such as objectives, methods, and major results.

Keywords: Provide 4-6 keywords which can be used as an index to direct readers to articles.

Introduction: The introduction must provide the necessary background of the paper and a brief review of related literature. A clear statement of the objectives should also be included.

Materials and Methods: Describe the experimental procedures clearly enough for others to repeat the same experiment so that the same result could be obtained.

Results and Discussion: This section should contain "Results" and interpretation of the results in relation to existing knowledge.

Conclusions: State conclusion (do not summarize) briefly.

Tables: Number each table with Arabic numerals. Footnotes should be identified by lower-case letters appearing as superscripts in the body of the table and preceding below the table. The same data should not appear in both tables and figures.

Figures: (graphs, charts, line drawings, photographs). Figures with high-resolution images, preferably JPEGs.

Acknowledgments: List sources of financial or material support and the names of individuals whose contributions were significant but not deserving of authorship.

Item	Browallia New (size)	Font style
Title	15	Bold
Author's name	12	Bold
Affiliation, address	12	Regular
Abstract, bodytext, references	12	Regular
Section headings	12	Bold
Table data	11	Regular

