

อิทธิพลของการปลูกมะเขือเทศแซมข้าวโพดต่อการเจริญเติบโต และผลผลิต

Effects of intercropping of tomato and corn on growth and yield

วันเพ็ญ ชลอเจริญยิ่ง^{1*} และ พวงเพชร พิมพ์จันทร์¹

Wanpen Chalorchaoenyong^{1*} and Paongpetch Phimchan¹

¹ คณะเกษตรศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์ สุรินทร์ 32000

¹ Faculty of Agriculture and Technology, Rajamangala University of Technology Isan, Surin Campus, Surin 32000

บทคัดย่อ: ปัจจุบันพื้นที่ทำการเกษตรลดน้อยลง แต่ในขณะที่ความต้องการอาหารเพิ่มมากขึ้น ซึ่งระบบการปลูกพืชแซมจึงเป็นวิธีหนึ่งที่สามารถเพิ่มผลผลิตรวมและค่าประสิทธิภาพการใช้ที่ดินทางการเกษตร ดังนั้นจึงได้ศึกษาอิทธิพลของการปลูกข้าวโพดแซมมะเขือเทศต่อการเจริญเติบโต และผลผลิต ดำเนินการศึกษา ณ แปลงทดลองสาขาพืชศาสตร์ สิ่งทอและการออกแบบ คณะเกษตรศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์ ในฤดูแล้ง 2562/2563 เปรียบเทียบ 4 กรรมวิธี คือกรรมวิธีที่ 1 ปลูกข้าวโพดอย่างเดียว ระยะปลูก 80 x 25 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 2 ปลูกมะเขือเทศอย่างเดียว ระยะปลูก 80 x 50 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 3 ปลูกข้าวโพดระยะปลูก 80 x 25 เซนติเมตร และปลูกมะเขือเทศห่างจากแถวข้าวโพด 10 เซนติเมตร โดยปลูกสลับระหว่างต้นข้าวโพด และกรรมวิธีที่ 4 ปลูกข้าวโพดระยะปลูก 80 x 25 เซนติเมตร และปลูกมะเขือเทศในแถวเดียวกันโดยปลูกแทรกระหว่างต้นข้าวโพด วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ในบล็อก (RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ ผลการทดลอง พบว่า กรรมวิธีที่ 3 และ 4 ที่มีการใช้ต้นข้าวโพดเป็นค้ำให้แก่มะเขือเทศ ต้นข้าวโพดพันธุ์ข้าวเหนียวมีความแข็งแรงทนทานสามารถเป็นค้ำให้แก่มะเขือเทศได้จนถึงสิ้นสุดการเก็บเกี่ยว ในส่วนของลักษณะทางการเกษตร องค์ประกอบผลผลิต และผลผลิต การปลูกข้าวโพดร่วมกับมะเขือเทศให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการปลูกข้าวโพดอย่างเดียว นอกจากนี้ยังพบว่าค่าประสิทธิภาพการใช้ที่ดินของการปลูกพืชแซมในกรรมวิธีที่ 3 และ 4 สูงกว่าการปลูกข้าวโพดอย่างเดียว ผลการทดลองครั้งนี้ ชี้ให้เห็นว่าการปลูกพืชแซมสามารถเพิ่มผลผลิตรวม และเพิ่มรายได้ต่อหน่วยพื้นที่ได้อีกด้วย

คำสำคัญ: การเพาะปลูกพืช; ระบบการปลูกพืช; ประสิทธิภาพการใช้ที่ดิน; ระยะปลูก; รายได้

ABSTRACT: Nowadays, agricultural area is decreasing. While the demand for food increases, the intercropping system is one method that's able to increase total yield and land equivalent ratio. Therefore, the effects of intercropping of tomato and corn on growth and yield was studied. The research was conducted at the experimental field of the department of plant science, textile and design. Faculty of agriculture and technology, Rajamankala University of technology Isan Surin campus in the dry season 2019/2020. Comparison of four methods consisted 1) waxy corn as a sole crop at a spacing of 80x25 cm, 2) tomato as a sole crop as a sole at a spacing of 80x50 cm, 3) intercropping of corn and tomato by planting corn at a spacing of 80x25 cm and planting tomato alternately along the corn rows at the distance of 10 cm and 4) intercropping of corn and tomato by planting corn at a spacing of 80x25 cm and planting tomato between corn plants in the same rows of corn. The experiment was organized in a randomized complete block design (RCBD) with four replications. It was found that methods 3 and 4, corn was used as a stack for tomatoes. It was found that the stem of waxy corn was strong, and it could be the stack for tomatoes until the end of harvest. In terms of agronomic traits, yield components, and yield, the results showed that intercropping systems of corn and tomato did not significantly differ from corn as a sole crop. In addition,

* Corresponding author: Wchalorchaoenyong@gmail.com

Received: date; September 22, 2023 Accepted: date; October 17, 2023 Published: date;

it was found that LER of intercropping in methods 3 and 4 was higher than that of corn as a sole crop. The results of this experiment pointed out that intercropping can increase total yield and increase income per unit area.

Keywords: crop cultivation; cropping systems; land equivalent ratio; spacing; income

บทนำ

ปัจจุบันการเพิ่มขึ้นของประชากรโลกและการขยายตัวของภาคอุตสาหกรรมทำให้พื้นที่สำหรับการเพาะปลูกลดลงในขณะที่ความต้องการอาหารเพิ่มมากขึ้น (Carruthers et al., 2000) ในประเทศไทยการเพาะปลูกส่วนใหญ่มีข้อจำกัดหลายประการ เช่น แต่ละครัวเรือนมีขนาดพื้นที่ถือครองในการทำการเกษตรไม่มาก ดังนั้นจึงต้องหาวิธีการใช้พื้นที่ ที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ระบบการปลูกพืชแซม หรือการปลูกพืชร่วม (intercropping systems) เป็นการปลูกพืชตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปในพื้นที่เดียวกัน การปลูกพืชแซมเป็นระบบการปลูกพืชที่สามารถใช้ทรัพยากร (แสงแดด น้ำ และแร่ธาตุอาหารพืช ฯลฯ) ที่มีอยู่ได้อย่างมีประสิทธิภาพที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับระบบการปลูกพืชระบบอื่น โดยเฉพาะการปลูกพืชชนิดเดียว (monoculture) และถ้าการจัดการดีด้วยแล้ว เลือกชนิดพืชที่เหมาะสมในการปลูกร่วมกัน เป็นต้น จะมีผลให้ได้ผลผลิตรวมทั้งหมดสูงกว่าที่แยกปลูกพืชแต่ละชนิด นอกจากนี้ การปลูกพืชร่วมกันยังช่วยลดความเสียหายและความเสี่ยงอันเนื่องมาจากสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมหรือจากการทำลายของโรคและแมลงศัตรูพืชอีกด้วย (Aphiphon, 1983; Nakhon, 1984) การปลูกข้าวโพดเชิงเดี่ยวเป็นเวลากว่าหลายปี ทำให้ดินเสื่อมโทรม คุณภาพของผลผลิตและผลผลิตลดลง ส่งผลให้ราคาผลผลิตต่ำด้วย (Medina and Pimentel, 2014) ปัจจุบันเกษตรกรหลายรายหันมาปลูกพืชหลากหลายชนิดแซมข้าวโพด เพื่อเพิ่มรายได้และผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่ พร้อมทั้งปรับปรุงสภาพดินให้มีความอุดมสมบูรณ์กลับคืนมา ซึ่งมีรายงานการปลูกพืชตระกูลถั่วร่วมกับข้าวโพดพบว่าช่วยให้ผลผลิตของข้าวโพดและสมบัติทางเคมีบางประการของดินดีขึ้น (นิภา 2540; ชื่นจิต และคณะ 2561; Feng et al., 2021)

มะเขือเทศเชอร์รี่ เป็นมะเขือเทศรับประทานผลสดที่มีรสหวาน เมล็ดน้อย สามารถนำไปบริโภคโดยตรงแทนผลไม้ได้ สามารถปลูกและผลิตได้ตลอดทั้งปีในทุกภาคของประเทศไทย ให้ผลตอบแทนเร็ว เป็นพืชให้ผลตอบแทนสูง จากรายงานของ Medina and Pimentel (2014) พบว่า การปลูกมะเขือเทศพันธุ์เลื้อยร่วมกับข้าวโพด ทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นสามารถช่วยลดความเสียหายอันเนื่องมาจากการเข้าทำลายของหนอนเจาะข้าวโพดได้ เนื่องจาก ปริมาณสารพิษในใบและลักษณะการเจริญเติบโตของมะเขือเทศ และในการปลูกข้าวโพดร่วมกับมะเขือเทศก็ยังสามารถลดปริมาณความเสียหายจากหนอนเจาะผลมะเขือเทศได้อีกด้วย (Degri and Samaila, 2014) เห็นได้ว่า การปลูกมะเขือเทศร่วมกับข้าวโพด เป็นระบบการปลูกพืชแซมที่น่าสนใจ โดยมากพันธุ์มะเขือเทศที่นำมาใช้ปลูกจะเป็นแบบพุ่มเตี้ย (determinate) ซึ่งไม่ต้องมีการทำค้าง (Geburu et al., 2015) อย่างไรก็ตาม การปลูกมะเขือเทศเชอร์รี่พันธุ์เลื้อย (indeterminate) ที่มีลำต้นสูงนั้น จำเป็นจะต้องมีการทำค้าง เพื่อให้ต้นเจริญเติบโตได้ดี สะดวกต่อการดูแลรักษา และผลไม่สัมผัสกับดิน ทำให้ผลสะอาดสะดวกต่อการเก็บเกี่ยว (Orasa and Narin, 1998) การทำค้างให้มะเขือเทศต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มมากขึ้น โดยทั่วไป ในการทำค้างมะเขือเทศนั้นจะต้องใช้ไม้ นำมาทำค้าง เพื่อเป็นการลดต้นทุนที่เพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีการรายงานข้อมูลการปลูกข้าวโพดที่ปลูกนำมาใช้ทำค้างให้มะเขือเทศแทนไม้ โดยเฉพาะในประเทศไทย ดังนั้น วัตถุประสงค์ของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ 1) เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้ต้นข้าวโพดเป็นค้างให้ต้นมะเขือเทศ 2) เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดและมะเขือเทศเชอร์รี่ในระบบการปลูกพืชแซมโดยเปรียบเทียบกับระบบการปลูกพืชอย่างเดี่ยว และ 3) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการใช้พื้นที่ดินและรายได้ของระบบการปลูกพืชแซมโดยเปรียบเทียบกับระบบการปลูกพืชอย่างเดี่ยว และค่า Land Equivalent Ratio ของการปลูกพืชแต่ละระบบ

วิธีการศึกษา

พันธุ์พืชที่ใช้ในการศึกษาและแผนการทดลอง

พันธุ์พืชที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้ คือ ข้าวโพดข้าวเหนียวกำหวาน 1 และ มะเขือเทศเชอร์รี่ พันธุ์ Shiny Queen ปลูกทดสอบ ในฤดูแล้ง 2562/2563 ทำการทดลอง ณ แปลงทดลอง สาขาพืชศาสตร์ สิ่งทอและการออกแบบ คณะเกษตรศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตสุรินทร์ วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ ภายในบล็อก (randomized complete blocks design; RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ และ 4 กรรมวิธี (Figure 1) คือ กรรมวิธีที่ 1 (T1) ปลูกข้าวโพดอย่างเดียว ระยะปลูก 80 x 25 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 2 (T2) ปลูกมะเขือเทศอย่างเดียว ระยะปลูก 80 x 50 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 3 (T3) ปลูกข้าวโพดระยะปลูก 80 x 25 เซนติเมตร และปลูกมะเขือเทศห่างจากแถวข้าวโพด 10 เซนติเมตร โดยปลูกสลับระหว่างต้นข้าวโพด และกรรมวิธีที่ 4 (T4) ปลูกข้าวโพดระยะปลูก 80 x 25 เซนติเมตร และปลูกมะเขือเทศในแถวเดียวกันโดยปลูกแทรกระหว่างต้นข้าวโพด โดยแต่ละกรรมวิธีจะปลูกจำนวน 4 แถว แถวยาว 4 เมตร ถ้าเป็นข้าวโพดจะปลูกกรรมวิธีละ 64 ต้น ส่วนมะเขือเทศปลูกกรรมวิธีละ 32 ต้น

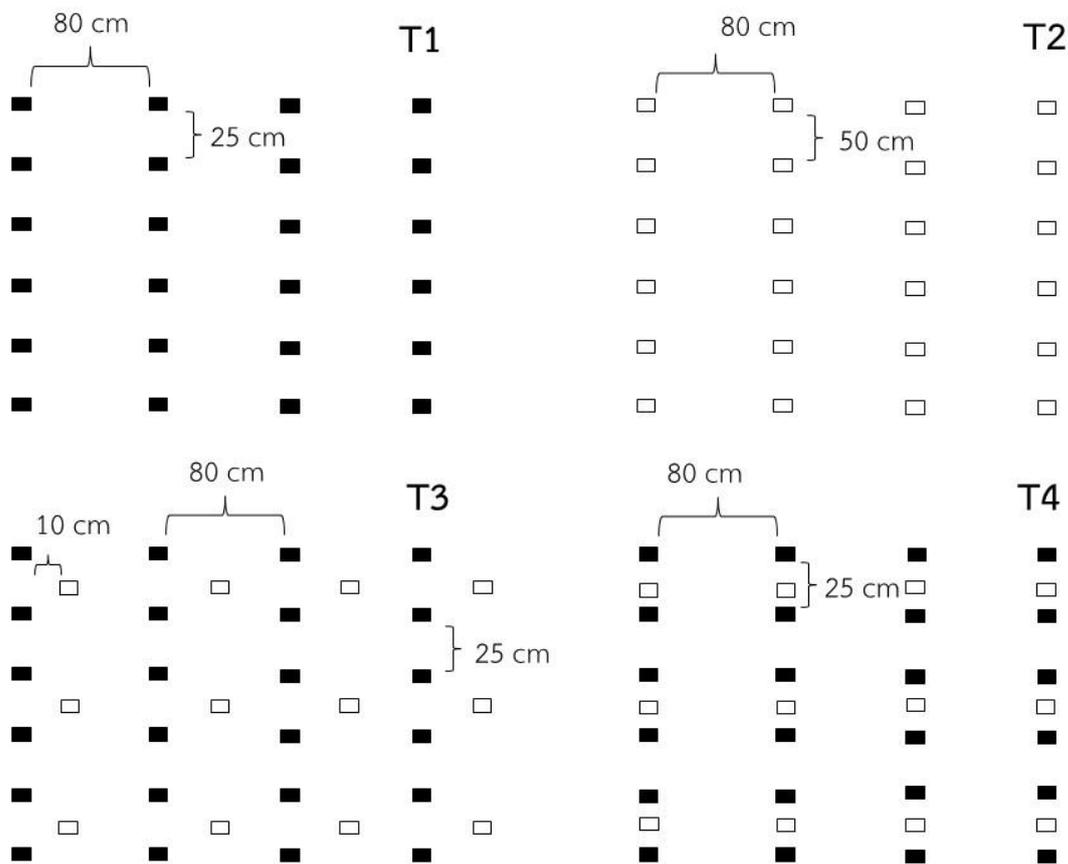


Figure 1 Spacing between rows and plants in a corn and tomato planting system in this study.

Note: = corn
 = tomato

การปลูกและดูแลรักษา

เตรียมพื้นที่ด้วยการไถตะ ไถแปรและไถพรวนจนดินมีระดับสม่ำเสมอ แล้วใช้รถไถยกแปลงปลูก ระยะห่างระหว่างแถว 80 เซนติเมตร แถวยาว 4 เมตร แล้วใส่ปุ๋ยเคมีรองพื้นสูตร 15-15-15 อัตรา 30 กิโลกรัม/ไร่ จากนั้น ปลูกข้าวโพดโดยใช้ระยะปลูก 80 x 25 เซนติเมตร หยอดเมล็ด 2 เมล็ด/หลุม ความลึก 3-5 เซนติเมตร หลังจากปลูกให้น้ำจนระดับความชื้นพอเหมาะ เมื่อข้าวโพดอายุได้ 14 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 30 กิโลกรัม/ไร่ พร้อมกลบโคนกำจัดวัชพืช และถอนแยกให้เหลือ 1 ต้น/หลุม เมื่อข้าวโพดอายุ 25-30 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 ผสมสูตร 15-15-15 อัตราส่วน 1 ต่อ 2 ในอัตรา 30 กิโลกรัม/ไร่ โดยวิธีโรยข้างโคนต้นพร้อมกลบโคนต้น และกำจัดวัชพืช ก่อนข้าวโพดปล่อยละอองเกสรประมาณ 1 สัปดาห์ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 ผสมสูตร 13-13-21 อัตรา 30 กิโลกรัม/ไร่ และทำการเก็บเกี่ยว เก็บเกี่ยวข้าวโพดเมื่ออายุ 18-20 วันหลังออกดอก

การปลูกมะเขือเทศเชอรี่ ทำการเพาะเมล็ดโดยนำเมล็ดมาแช่น้ำอุ่น 3 ชั่วโมง แล้วบ่มไว้ในกล่องพลาสติกที่มีความชื้นเก็บในที่มืด เมล็ดจะงอกราก (radical) ประมาณ 3-5 วัน จากนั้นนำเมล็ดที่งอกรากไปเพาะลงถาดเพาะขนาด 104 หลุม ที่มีวัสดุเพาะกล้า (พีทมอส : ขุยมะพร้าว อัตราส่วน 1:1) โดยทำการเพาะเมล็ดวันเดียวกันกับวันที่ปลูกข้าวโพดลงในแปลง เมื่อมะเขือเทศมีอายุ 25 วัน ทำการย้ายปลูกลงในแปลงข้าวโพด ซึ่งจะมีการทำค้างให้มะเขือเทศเมื่ออายุประมาณ 8-10 วันหลังการย้ายปลูก โดยในกรรมวิธีที่ 2 ที่ปลูกมะเขือเทศอย่างเดียวนั้น จะมีการทำค้างด้วยไม้ยูคาลิปตัสแล้วใช้เชือกผูกต้นมะเขือเทศไว้ที่ราวไม้ ส่วนกรรมวิธีที่ 3 และ 4 นั้น ให้ผูกเชือกยึดต้นมะเขือเทศให้เลื้อยไปกับต้นข้าวโพดเลย ในการตัดแต่งกิ่งของมะเขือเทศ ทำโดยเด็ดตาข้างใต้ดอกข้อแรกออกให้หมด และทำการตัดแต่งโดยเหลือกิ่งไว้ 2 กิ่ง ส่วนการให้ปุ๋ย จะแบ่งการให้ปุ๋ยเป็น 6 ครั้ง โดยครั้งแรกเป็นปุ๋ยรองพื้นก่อนปลูก สูตร 15-15-15 อัตรา 30 กิโลกรัม/ไร่ ครั้งที่ 2 เมื่อมะเขือเทศอายุได้ 14 วัน ให้ปุ๋ยเคมี สูตร 13-13-21 อัตรา 30 กิโลกรัม/ไร่ ครั้งที่ 3 เมื่อมะเขือเทศอายุ 30 วัน ให้ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 30 กิโลกรัม/ไร่ ครั้งที่ 4 เมื่อมะเขือเทศอายุ 45 วัน ให้ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 30 กิโลกรัม/ไร่ ครั้งที่ 5 เมื่อมะเขือเทศอายุ 60 วัน ให้ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 30 กิโลกรัม/ไร่ และครั้งที่ 6 เมื่อมะเขือเทศอายุ 90 วัน ให้ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 30 กิโลกรัม/ไร่

การบันทึกข้อมูล

ทำการบันทึกข้อมูลจาก 2 แถวกลาง จำนวน 10 ต้น/ซ้ำ โดยข้าวโพด ทำการบันทึกข้อมูล อายุวันออกไหม อายุวันปล่อยละอองเกสร ความสูงต้น ความสูงฝัก ความกว้างฝักก่อนปอกเปลือก ความยาวฝักก่อนปอกเปลือก น้ำหนักฝักก่อนปอกเปลือก และผลผลิตก่อนปอกเปลือก ส่วนมะเขือเทศ ทำการบันทึกข้อมูล ความสูงต้น ความกว้างผล ความยาวผล ความหนาเนื้อ เปอร์เซ็นต์บrix จำนวนข้อ จำนวนผลต่อข้อ จำนวนผลต่อต้น น้ำหนักต่อผล น้ำหนักทั้งต้น และผลผลิตน้ำหนักผลต่อไร่

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ตามแผนการทดลอง RCBD และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของแต่ละกรรมวิธีด้วยวิธี Least Significant difference (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 โดยโปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติ Statistix 10 และประเมินค่าประสิทธิภาพการใช้ที่ดิน (Land Equivalent Ratio; LER) โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้

$$LER = \frac{\text{ผลผลิตข้าวโพดที่ปลูกแซม}}{\text{ผลผลิตข้าวโพดที่ปลูกเดี่ยว}} + \frac{\text{ผลผลิตมะเขือเทศที่ปลูกแซม}}{\text{ผลผลิตมะเขือเทศที่ปลูกเดี่ยว}}$$

ผลการศึกษา

ข้าวโพด

ลักษณะทางการเกษตรของข้าวโพด ได้แก่ อายุวันออกไหม วันปล่อยละอองเกสร ความสูงต้น และความสูงฝัก ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (Table 1)

Table 1 Agronomic traits of corn under different planting patterns

Treatment	Plant height (cm)	Ear height (cm)	Day to tasseling	Day to silking
T1	204.7	88.3	46.3	53
T2	-	-	-	-
T3	205.4	89.5	45.0	52
T4	191.2	83.5	45.6	53
F-test	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	5.2	6.4	1.7	2.7

ns = non-significant, T1 = corn as a sole crop at a spacing of 80x25 cm, T2 = tomato as a sole crop as a sole at a spacing of 80x50 cm, T3 = intercropping of corn and tomato by planting corn at a spacing of 80x25 cm and planting tomato alternately along the corn rows at the distance of 10 cm, T4 = intercropping of corn and tomato by planting corn at a spacing of 80x25 cm and planting tomato between corn plants in the same rows of corn.

ข้อมูลผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต (ความกว้าง ความยาวฝัก น้ำหนักต่อฝักก่อนปอกเปลือก และผลผลิตก่อนปอกเปลือก/ไร่) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (Table 2) ซึ่งให้เห็นว่า การปลูกข้าวโพดรวมกับการปลูกมะเขือเทศไม่ส่งผลกระทบต่อผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต และกรรมวิธีที่ 3 ปลูกข้าวโพดระยะปลูก 80 x 25 เซนติเมตร และปลูกมะเขือเทศห่างจากแถวข้าวโพด 10 เซนติเมตร โดยปลูกสลับระหว่างต้นข้าวโพด มีแนวโน้มให้น้ำหนักต่อฝักก่อนปอกเปลือก และผลผลิตก่อนปอกเปลือก/ไร่ และความกว้างฝักสูง แม้ว่า จะไม่แตกต่างจากกรรมวิธีอื่น ๆ ก็ตาม

Table 2 Yield components and yield of corn under different planting patterns

Treatment	Ear diameter (cm)	Ear length (cm)	Un-husked ear weight (g/ear)	Un-husked ear weight (kg/rai)
T1	5.9	23.2	311.9	2,496
T2	-	-	-	-
T3	6.0	23.4	323.0	2,584
T4	5.8	23.1	298.2	2,385
F-test	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	2.6	2.6	8.3	8.3

ns = non-significant, T1 = corn as a sole crop at a spacing of 80x25 cm, T2 = tomato as a sole crop as a sole at a spacing of 80x50 cm, T3 = intercropping of corn and tomato by planting corn at a spacing of 80x25 cm and planting tomato alternately along the corn rows at the distance of 10 cm, T4 = intercropping of corn and tomato by planting corn at a spacing of 80x25 cm and planting tomato between corn plants in the same rows of corn.

มะเขือเทศ

การศึกษาลักษณะความสูงต้น ความกว้างผล ความยาวผล ความหนาเนื้อ เปอร์เซ็นต์บรืกซ์ จำนวนช่อ จำนวนผล/ช่อ จำนวนผลต่อต้น น้ำหนักต่อผล น้ำหนักทั้งต้น และผลผลิตน้ำหนักผลสด/ไร่ (Table 3 and Table 4) ของมะเขือเทศที่

ปลูกภายใต้รูปแบบที่แตกต่างกัน พบว่า ทุกลักษณะมีความแตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้น เปอร์เซ็นต์บrixที่ไม่มีผลแตกต่างกันทางสถิติ โดยการปลูกมะเขือเทศอย่างเดียว (T2) ให้ค่าสูงสุดและแตกต่างกันทางสถิติ ในทุกลักษณะ

Table 3 Agronomic traits and yield components of tomato under different planting patterns

Treatment	Plant height (cm)	fruit width (cm)	fruit length (cm)	fruit thickness (cm)	%Brix (%)
T1	-	-	-	-	-
T2	146.5a	1.73a	2.20a	1.93a	7.6
T3	111.7b	1.58b	1.93b	1.75b	7.6
T4	107.8b	1.55b	1.90b	1.73b	7.8
F-test	**	**	**	*	ns
C.V. (%)	9.3	3.1	2.8	4.4	9.8

ns = non-significant, * = significant at $P \leq 0.05$, ** = significant at $P \leq 0.01$, Different letters indicate a significant difference ($P < 0.05$) between treatments, T1 = corn as a sole crop at a spacing of 80×25 cm, T2 = tomato as a sole crop as a sole at a spacing of 80×50 cm, T3 = intercropping of corn and tomato by planting corn at a spacing of 80×25 cm and planting tomato alternately along the corn rows at the distance of 10 cm, T4 = intercropping of corn and tomato by planting corn at a spacing of 80×25 cm and planting tomato between corn plants in the same rows of corn.

Table 4 Yield components and yield of tomato under different planting patterns

Treatment	Cluster	No of fruits/ cluster	No of fruits/ plant	Weight/fruit (g)	Fruit weight/ plant (g)	Fruit yield (kg/rai)
T1	-	-	-	-	-	-
T2	26.0a	11.5a	289a	4.6a	834a	3,337a
T3	8.8b	7.5b	62b	3.2b	135b	542b
T4	10.0b	7.3b	75b	3.1b	165b	658b
F-test	**	**	**	**	**	**
C.V. (%)	22.3	9.9	21.4	5.6	21.9	21.9

** = significant at $P \leq 0.01$, Different letters indicate a significant difference ($P < 0.05$) between treatments, T1 = corn as a sole crop at a spacing of 80×25 cm, T2 = tomato as a sole crop as a sole at a spacing of 80×50 cm, T3 = intercropping of corn and tomato by planting corn at a spacing of 80×25 cm and planting tomato alternately along the corn rows at the distance of 10 cm, T4 = intercropping of corn and tomato by planting corn at a spacing of 80×25 cm and planting tomato between corn plants in the same rows of corn.

ผลผลิตรวมและค่าประสิทธิภาพการใช้ที่ดิน (LER)

การปลูกข้าวโพดแซมมะเขือเทศภายใต้รูปแบบที่แตกต่างกัน พบว่าการปลูกข้าวโพดแซมมะเขือเทศ มีการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างคุ้มค่ากว่าแบบปลูกพืชแบบเดี่ยว (Table 5) โดยในการปลูกแซมในรูปแบบกรรมวิธีที่ 3 ให้ค่าประสิทธิภาพการใช้ที่ดินสูงที่สุดเท่ากับ 1.20 รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 4 เท่ากับ 1.15 ซึ่งให้เห็นว่า การปลูกข้าวโพดร่วมกับมะเขือเทศไม่มีผลทำให้ผลผลิตข้าวโพดลดลง แต่ยังสามารถเพิ่มผลผลิตรวมได้ดีกว่าการปลูกข้าวโพดอย่างเดียว

Table 5 Total yield and land use efficiency index under different planting patterns

Treatment	Yield (kg/rai)			Land Equivalent Ratio
	Corn	Tomato	Total	
T1	2,496	-	2,496	1.00
T2	-	3,337	3,337	1.00
T3	2,584	542	3,126	1.20
T4	2,385	658	3,043	1.15

T1 = corn as a sole crop at a spacing of 80x25 cm, T2 = tomato as a sole crop as a sole at a spacing of 80x50 cm, T3 = intercropping of corn and tomato by planting corn at a spacing of 80x25 cm and planting tomato alternately along the corn rows at the distance of 10 cm, T4 = intercropping of corn and tomato by planting corn at a spacing of 80x25 cm and planting tomato between corn plants in the same rows of corn.

รายได้จากผลผลิต

การปลูกข้าวโพดแซมมะเขือเทศภายใต้รูปแบบที่แตกต่างกัน ที่มีจุดประสงค์ในการหาประสิทธิภาพในการใช้ที่ดิน โดยการหารายได้จากการขายผลผลิตทั้งหมด ซึ่งรูปแบบการปลูกแบบกรรมวิธีที่ 2 พบว่า มีรายได้รวมเท่ากับ 133,480 บาท/ไร่ ซึ่งสูงที่สุด (Table 6) รองลงมาคือ รูปแบบการปลูกแบบกรรมวิธีที่ 4 และ 3 ให้รายได้รวมทั้งหมดรวมเท่ากับ 64,480 และ 63,024 บาท/ไร่ ตามลำดับ ซึ่งให้เห็นว่าการปลูกข้าวโพดอย่างเดียว (กรรมวิธีที่ 1) ให้รายได้รวมน้อยกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ ดังนั้น เกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพด หากมีความรู้ หรือประสบการณ์ในการปลูกมะเขือเทศ ควรปลูกมะเขือเทศร่วมด้วย เพราะสามารถเพิ่มผลผลิตรวม ให้รายได้ต่อหน่วยพื้นที่ที่สูงขึ้น ลดต้นทุนในการทำค้างให้มะเขือเทศลงไร่ละ 25,000 บาท และยังเป็นการกระจายความเสี่ยงในเรื่องราคาผลผลิตที่ปลูกได้อีกด้วย

Table 6 Income from total yield under different planting patterns

Treatment	Income per rai (bath)		
	Corn ^{1*}	Tomato ^{2*}	Total
T1	39,936	-	39,936
T2	-	133,480	133,480
T3	41,344	21,680	63,024
T4	38,160	26,320	64,480

Note: The production price is based on the website. www.talaadthai.com During the harvesting period of January - April 2020, ^{1*} = The price of corn is 16 baht/kg, ^{2*} = The price of tomatoes is 40 baht/kg, T1 = corn as a sole crop at a spacing of 80×25 cm, T2 = tomato as a sole crop as a sole at a spacing of 80×50 cm, T3 = intercropping of corn and tomato by planting corn at a spacing of 80×25 cm and planting tomato alternately along the corn rows at the distance of 10 cm, T4 = intercropping of corn and tomato by planting corn at a spacing of 80×25 cm and planting tomato between corn plants in the same rows of corn.

วิจารณ์

การปลูกข้าวโพดแซมมะเขือเทศภายใต้รูปแบบการปลูกที่แตกต่างกันนั้น ซึ่งการทดลองในกรรมวิธีที่ 3 และ 4 ที่มีการใช้ต้นข้าวโพดเป็นค้ำให้แก่มะเขือเทศ พบว่า ต้นข้าวโพดพันธุ์ข้าวเหนียวกำหวาน 1 ที่นำมาศึกษานั้น มีความแข็งแรงทนทานสามารถเป็นค้ำให้แก่มะเขือเทศได้จนถึงสิ้นสุดการเก็บเกี่ยว ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับพันธุ์ของข้าวโพดที่นำมาใช้ด้วย โดยในการนำพันธุ์ข้าวโพดมาใช้เป็นค้ำให้แก่มะเขือเทศนั้น ต้องเป็นพันธุ์ที่มีระบบรากแข็งแรงไม่หักล้มง่าย สามารถยืนต้นได้นานหลังจากเก็บเกี่ยวผักสดไปแล้ว ส่วนผลการทดลองการปลูกข้าวโพดแซมมะเขือเทศภายใต้รูปแบบการปลูกที่แตกต่างกันนั้นพบว่า เมื่อปลูกมะเขือเทศแซมลงไปแถวข้าวโพดที่เป็นพืชหลักไม่มีผลกระทบต่อผลผลิตของข้าวโพด ซึ่งข้าวโพดยังคงให้ผลผลิตเหมือนกับปลูกข้าวโพดอย่างเดียว สอดคล้องกับงานทดลองของ สุดสงวน (2547) รายงานว่า การปลูกข้าวโพดระยะปลูก 75×25 เซนติเมตร แซมด้วยถั่วลิสง 1 แถว ระยะปลูก 75×20 เซนติเมตร จำนวน 1 ต้น และ 2 ต้นต่อหลุม ไม่มีผลทำให้ผลผลิตผักสดของข้าวโพดลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับปลูกข้าวโพดอย่างเดียว

แต่สำหรับมะเขือเทศนั้นรูปแบบการปลูกมะเขือเทศอย่างเดียวให้ค่าสูงสุดทุกลักษณะ ยกเว้น ลักษณะเปอร์เซ็นต์บrix เห็นได้จากการทดลองในการปลูกมะเขือเทศแซมลงไปแถวข้าวโพดนั้น ตอนย้ายปลูกถึงแม้ข้าวโพดกับมะเขือเทศจะมีอายุเท่ากันแต่ขนาดและความสูงของต้นแตกต่างกันมาก ซึ่งข้าวโพดเป็นพืช C4 มีประสิทธิภาพการใช้ธาตุอาหารสูงกว่ามะเขือเทศซึ่งเป็นพืช C3 และเนื่องจากต้นมะเขือเทศโดนบังแสงจากข้าวโพดทำให้การสังเคราะห์ด้วยแสงลดลง จึงทำให้การเจริญเติบโตของมะเขือเทศไม่ดีเท่ากับการปลูกมะเขือเทศแบบเดี่ยว สอดคล้องกับงานทดลองของ Gebru et al. (2015) พบว่าการปลูกมะเขือเทศแบบเดี่ยวให้ผลผลิตมากกว่าการปลูกแซมกับข้าวโพด

ค่าประสิทธิภาพการใช้ที่ดิน จากการทดลอง พบว่า ข้าวโพดที่ปลูกแซมมะเขือเทศทั้ง 2 แบบให้ค่าประสิทธิภาพการใช้ที่ดินสูงกว่าการปลูกแบบเดี่ยว โดยกรรมวิธีที่ 3 ให้ค่าประสิทธิภาพการใช้ที่ดิน เฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 1.20 โดยทั่วไปการปลูกแบบพืชเดี่ยวจะมีค่าเท่ากับ 1 สอดคล้องกับงานทดลองของ Hussain et al. (2008) รายงานว่า ในปลูกข้าวโพดแซมมะเขือเทศ ให้ค่าประสิทธิภาพการใช้ที่ดิน ทั้งสองปี เท่ากับ 1.57 และ 2.05 ตามลำดับ และ Upadhyay et al. (2010) พบว่า การปลูกข้าวโพดฝักอ่อนแซมมะเขือเทศ ให้ค่าประสิทธิภาพการใช้ที่ดินเท่ากับ 1.78 แสดงให้เห็นว่าการปลูกร่วมมีการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างคุ้มค่ากว่าแบบปลูกพืชเดี่ยว

ส่วนรายได้ผลผลิตรวม พบว่า กรรมวิธีที่ 3 และ 4 ที่ปลูกข้าวโพดแซมมะเขือเทศให้รายได้รวมทั้งหมดสูงกว่าการปลูกข้าวโพดอย่างเดียว สอดคล้องกับงานทดลองของ Hussain et al. (2008) รายงานว่า การปลูกข้าวโพดแซมมะเขือเทศ ให้รายได้รวมสูงกว่าการปลูกข้าวโพดอย่างเดียว เช่นกันกับงานทดลองของ Hailu et al. (2015) รายงานว่า การปลูกพืชแซมมะเขือเทศกับข้าวโพดจะสามารถเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกรรายย่อยในเขตร้อนที่มีพื้นที่ต่ำ เช่น พื้นที่ Humbo ทางตอนใต้ของเอธิโอเปีย โดยลดความเสี่ยงทางเศรษฐกิจและความผันผวนของตลาดซึ่งเป็นผลมาจากการปลูกพืชชนิดเดียวซึ่งเสี่ยงต่อภัยธรรมชาติมากกว่า และช่วยให้เกษตรกรสามารถใช้ประโยชน์ที่ดินได้ดีขึ้นโดยมีผลผลิตมากกว่าหนึ่งอย่างต่อหน่วยพื้นที่

สรุป

กรรมวิธีที่ 3 และ 4 ที่มีการใช้ต้นข้าวโพดเป็นค้ำให้แก่มะเขือเทศ ต้นข้าวโพดพันธุ์ข้าวเหนียวมีความแข็งแรงทนทานสามารถเป็นค้ำให้แก่มะเขือเทศได้จนถึงสิ้นสุดการเก็บเกี่ยว พบว่า การปลูกข้าวโพดร่วมกับมะเขือเทศให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการปลูกข้าวโพดอย่างเดียว ในลักษณะทางการเกษตร องค์ประกอบผลผลิต และผลผลิต นอกจากนี้ ยังพบว่า ค่าประสิทธิภาพการใช้ที่ดินของการปลูกข้าวโพดแซมมะเขือเทศในกรรมวิธีที่ 3 และ 4 สูงกว่าการปลูกข้าวโพดเพียงอย่างเดียว ผลการทดลองครั้งนี้ ชี้ให้เห็นว่าการปลูกพืชแซมยังสามารถเพิ่มผลผลิตรวม และเพิ่มรายได้ต่อหน่วยพื้นที่ได้อีกด้วย ดังนั้นจำเป็นต้องหาพืชที่มีความเหมาะสมต่อการเป็นพืชแซมเพิ่มเติม เพื่อลดความเสี่ยงจากปัจจัยต่าง ๆ

คำขอบคุณ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจาก คณะเกษตรศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตสุรินทร์

เอกสารอ้างอิง

- ชื่นจิตร แก้วกัญญา, อติศร ยุปลวัฒน์, เอกราช มุกธวัตร, สุนิสา ผลผาฤทธิ์ และอรทัย ยนต์พิมพ์. 2561. อิทธิพลของการปลูกพืชแซมต่อประสิทธิภาพของข้าวโพดและถั่วพุ่มที่ปลูกบนดินลูกรัง. แก่นเกษตร. 46(ฉบับพิเศษ 1): 405-411.
- ทองมี เหมาะสม และรัชดา ทนวิฑูว์ตร. 2561. อิทธิพลของการปลูกพืชร่วมระหว่างข้าวโพดหวานลูกผสมและถั่วเขียวพันธุ์ใหม่ 3 พันธุ์ต่อผลผลิตและค่าการใช้ประโยชน์จากพื้นที่ดิน. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 49(2)(พิเศษ): 565-568.
- นิภา เลขสุนทรการ. 2540. ผลของการปลูกถั่วลิสง และถั่วปุยพืชสดแซมข้าวโพดต่อผลผลิตข้าวโพดและสมบัติของดิน. วิทยานิพนธ์ ปริญญาวิทยาศาสตร ดุษฎีบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- สุดสงวน เทียมโรสงค์. 2547. อิทธิพลของระยะปลูกข้าวโพดและจำนวนต้นต่อหลุมถั่วลิสงที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชทั้งสองในระบบการปลูกพืชแซมที่ปลูกหลังข้าวอายุได้สภาพน้ำได้ดินต้น. วิทยานิพนธ์ ปริญญาวิทยาศาสตร มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- Andrews, D.J., and A.H. Kassam. 1976. The importance of multiple cropping in increasing world food supplies. *Multiple Cropping*. 27: 1-10.
- Aphiphon, P. 1983. Cropping systems. Department of Agronomy Kasetsart University, Bangkok.
- Carruthers, K., B. Prithiviraj, Q. Fe, D. Cloutier, R. C. Martin, and D. L. Smith. 2000. Intercropping maize with soybean, lupin and forages: yield component responses. *European Journal of Agronomy*. 12(2): 103-115.
- Degri, M. M., and A. E. Samaila. 2014. Impact of intercropping tomato and maize on the infestation of tomato fruit borer [*Helicoverpa armigera* (Hubner)]. *Journal of Agricultural and Crop Research*. 2(8): 160-164.

- Etminan, M., B. Takkouche, and F. Caamano-Isorna. 2004. The role of tomato products and lycopene in the prevention of prostate cancer: a meta-analysis of observational studies. *Cancer Epidemiology Biomarkers and Prevention*. 13(3): 340-345.
- Feng, L., W.T. Yang, Q. Zhou, H.Y. Tang, Q.Y. Ma, G.Q. Huang, and S.B. Wang. 2021. Effects of interspecific competition on crop yield and nitrogen utilisation in maize-soybean intercropping system. *Plant, Soil and Environment*. 67(8): 460–467.
- Gebru, H., K. W. Tsadik, and T. Tana. 2015. Evaluation of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill) and maize (*Zea mays* L.) intercropping system for profitability of the crops in Wolaita zone, Southern Ethiopia. *Journal of Biology, Agriculture and Healthcare*. 5(1):132-140.
- Hailu, G., K. W. Tsadik, and T. Tamado. 2015. Effect of planting patterns in tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill) and maize (*Zea mays* L.) intercropping on growth, yield and yield traits of the crops in Wolaita zone, Southern Ethiopia. *Journal of Biology, Agriculture and Healthcare*. 5(1): 39-49.
- Hussain, S. A., N. Ali, A. Rab, and M. Shah. 2008. Yield and economic dynamics of intercropping in summer vegetables. *Sarhad Journal of Agriculture*. 24(1): 31.
- Medina, L. C., and B. A. Pimentel. 2014. Growth and yield of corn as affected by different row intercropping patterns with indeterminate tomato varieties in Southeastern Ifugao, Philippines, pp. 60-65. In *Proceedings of the Regional Symposium on Sustaining Small-Scale Vegetable Production and Marketing Systems for Food and Nutrition Security (SEAVEG2014)*, 25–27 February 2014. Bangkok, Thailand.
- Nakhon, N. L. 1984. Cropping systems. Department of Agronomy Faculty of Agriculture Chiang Mai University, Chiang Mai.
- Orasa, D., and S. Narin. 1998. Tomato cultivation. Department of Agricultural Extension, Bangkok.
- Upadhyay, K. P., M. D. Sharma, S. M. Shakya, G. Ortiz-Ferrara, T. P. Tiwari, and R. C. Sharma. 2010. Performance and profitability study of baby corn and tomato intercropping. *Pakistan Journal of Agricultural Research*. 47(3): 183-193.
- Willy, R.W. 1979. Intercropping: It's Important and Research Needs. Part. 1: Competition and Yield Advantages. Commonwealth Agricultural Bureaux, Nature.