

พฤติกรรมการใช้สารเคมีของเกษตรกรผู้ผลิตมะเขือเทศผลสดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

Behaviors on agricultural chemical application of fresh tomato growers in Northeast Thailand

สุกัลยา เชิญขวัญ¹, ฝากจิต ปาลินทร¹ และ พัชรารณณ์ ภูมิจันทิก^{1*}

Sukanlaya Choenkwan¹, Fakjit Palinthorn¹ and Patcharaporn Phumchantuk^{1*}

¹ สาขาวิชาส่งเสริมการเกษตรและเกษตรเชิงระบบ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

¹ Department of agricultural Extension and agricultural Systems, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University

บทคัดย่อ: บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา พฤติกรรมการใช้สารเคมีของเกษตรกรผู้ปลูกมะเขือเทศผลสดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากเกษตรกร 5 จังหวัด ได้แก่ นครพนม สกลนคร หนองคาย บึงกาฬ และนครราชสีมา กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 240 ราย โดยใช้แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง (Structured Questionnaire) วิเคราะห์ข้อมูลด้วย โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS for Windows โดยใช้ค่าสถิติ ความถี่ ร้อยละ และค่าเฉลี่ย และเปรียบเทียบพฤติกรรม ใช้สถิติ t-test และ F-test พบว่า เกษตรกรผู้ผลิตมะเขือเทศผลสดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นหญิง คิดเป็นร้อยละ 61.7 อายุเฉลี่ย 52.51 ปี และมีรายได้จากการผลิตมะเขือเทศเฉลี่ยครัวเรือนละ 70,169.49 บาทต่อปี มีพื้นที่ปลูกมะเขือเทศเฉลี่ย 2.74 ไร่ พันธุ์มะเขือเทศที่เกษตรกรนิยมปลูกมากที่สุด ได้แก่ ทองหนึ่ง ลูกหล้าคำแพง และเทพประทาน ซึ่งส่วนใหญ่เกษตรกรซื้อเมล็ดพันธุ์จากร้านค้าเกษตร (ร้อยละ 82.5) ผลผลิตเฉลี่ย 3,876.33 กิโลกรัม/ไร่ ตลาดที่สำคัญ ได้แก่ การขายส่งให้พ่อค้าคนกลางทั้งในและนอกพื้นที่ รวมถึงการส่งโรงงานอุตสาหกรรม ปัญหาในการผลิตมะเขือเทศของเกษตรกร ที่สำคัญ ได้แก่ ต้นทุนการผลิตสูง แรงงานไม่เพียงพอ ราคาขายไม่แน่นอน อีกทั้งถูกกดราคาจากพ่อค้าคนกลาง จากนี้ยังพบปัญหา โรคและแมลงรบกวน เช่น โรคเหี่ยวเหลือง โรครากเน่าโคนเน่า การศึกษาพฤติกรรมการใช้สารเคมีของเกษตรกรผู้ปลูกมะเขือเทศ พบว่า เกษตรกรปฏิบัติทุกครั้งในเกือบทุกประเด็น และเมื่อเปรียบเทียบพฤติกรรมการใช้สารเคมีของเกษตรกรจำแนกตาม เพศ ระดับการศึกษา ประสบการณ์การปลูกมะเขือเทศ ขนาดพื้นที่ปลูกมะเขือเทศ รายได้จากมะเขือเทศ และเขตพื้นที่ปลูกมะเขือเทศ พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.001, 0.01 และ 0.05 ในหลายประเด็น

คำสำคัญ: พฤติกรรมการใช้สารเคมีทางการเกษตร; สารเคมีทางการเกษตร มะเขือเทศผลสด; เกษตรปลอดภัย

ABSTRACT: The purpose of this paper was to study farmer's behavior on agricultural chemicals applications on fresh tomato production system. Data were collected with 240 fresh tomato growers in 5 provinces in Nakhon Panom, Sakon Nakhon, Nong Khai, Buengkan and Nakhon Ratchasima by using structured questionnaire. Data were analyzed by using SPSS for windows and expressed through frequency, percentage, mathematic means, minimum, maximum, and standard deviation. The comparison of growers' behavior was undergone by t-test and F-test. The results showed that the most of growers were female, 61.7 percent, average age was 52.51 years. An average fresh tomato annual income was 70,169.49 Baht. An average land for fresh tomato production was 2.74 Rai. The most 3 popular varieties were Tong Nueng, Lukla Kampan and Thepratan. Most of the seed were from agricultural commercial shops (82.5 percent). Average yield was 3,876.33 kilograms /Rai. Middleman from both outside and inside the village, and factories were main markets. The growers faced with serious plant disease and insect pest, were Wilt and Damping-off, and Blossom End Rot (BER). It was found that the growers had high levels of behaviors on agricultural chemical application. When compared of growers behavior with sex, education level, experience of tomato production, size of plots, tomato's

* Corresponding author: patphum@kku.ac.th

income-and tomato production's zones, were found statistically significant differences at $P < 0.001$, $P < 0.01$, and $P \leq 0.05$ in many items.

Keywords: behaviors on agricultural chemical application; agricultural chemicals, fresh tomato; safety agriculture

บทนำ

สารเคมีกำจัดและป้องกันศัตรูป้องกันศัตรูพืชเข้ามามีบทบาทสำคัญต่อระบบการเกษตรของประเทศไทยมาอย่างยาวนาน ตั้งแต่การปรับเปลี่ยนระบบการผลิตหลังจากช่วงเกิดการปฏิวัติเขียว (Green revolution) จากสถิติการนำเข้าสารเคมีกำจัดศัตรูพืช พบว่า ปี พ.ศ. 2546 มีปริมาณการนำเข้าสูงถึง 80,606 ตัน คิดเป็นมูลค่า 11,386 ล้านบาท (สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร, 2556) ปี พ.ศ. 2555 มีปริมาณการนำเข้าเพิ่มขึ้นทั้งสิ้น 134,480 ตัน คิดเป็นมูลค่า 19,378 ล้านบาท และในปี พ.ศ. 2560 มีปริมาณการนำเข้าถึง 197,758 ตัน คิดเป็นมูลค่า 27,363 ล้านบาท (สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร, 2561) จากปริมาณการนำเข้าดังกล่าว พบว่า มีปริมาณการนำเข้าสูงขึ้นในทุก ๆ ปี และสูงถึง 43.37 เปอร์เซ็นต์ จากช่วงระยะเวลา 10 ปีที่ผ่านมา ระหว่าง พ.ศ. 2552 – 2561 (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2562) เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างแพร่หลายเพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรและมีพฤติกรรมการใช้สารเคมีทางการเกษตรที่ไม่ถูกต้อง ทำให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพทั้งเฉียบพลันและเรื้อรัง โดยสารเคมีเหล่านี้จะสะสมในระบบต่าง ๆ ของร่างกายทำให้โรคต่าง ๆ เช่น มะเร็ง ซึ่งพฤติกรรมการใช้สารเคมีที่ไม่ปลอดภัยนั้นทำให้ทั้งตัวเกษตรกรเอง ผู้คนที่อาศัยในชุมชน และผู้บริโภคมีความเสี่ยงจากการได้รับอันตรายจากสารเคมี (กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม, 2556) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ World Health Organization (2018) ที่พบว่า มีแรงงานในภาคการเกษตรจากทั่วโลกเสียชีวิตกว่าปีละ 370,000 ราย จากการพิษของสารเคมี รายงานของกองระบาดวิทยา กระทรวงสาธารณสุข (2561) พบว่า เกษตรกรป่วยจากสารเคมีสูงสุดเป็นอันดับหนึ่ง คือ ภาชนะรองลงมาคือภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคกลาง สำหรับพืชที่ตรวจพบสารเคมีตกค้างมากที่สุด 10 ได้แก่ ถั่วเขียว ถั่วเหลือง ถั่วลิสง ถั่วเขียว ถั่วเหลือง ถั่วลิสง ถั่วเขียว ถั่วเหลือง ถั่วลิสง ถั่วเขียว (ศูนย์วิชาการคุ้มครองผู้บริโภคด้านสุขภาพ, 2562)

มะเขือเทศเป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมของประเทศไทย ในแต่ละปีมีมูลค่าการนำเข้าและส่งออกค่อนข้างสูง มะเขือเทศเป็นพืชที่ต้องการการลงทุนสูงและต้องการแรงงานในการดูแลอย่างใกล้ชิดตั้งแต่ขั้นตอนการปลูก การปฏิบัติดูแลรักษา การจัดการเรื่องโรค แมลงศัตรูพืช การเก็บเกี่ยวจนถึงการขนส่งไปสู่ผู้บริโภค (วรรณรีย์ คนขยัน, 2551) และมะเขือเทศยังเป็นพืชที่มีความอ่อนไหวต่อโรคและแมลงเป็นอย่างมาก ทำให้ต้องมีการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดในปริมาณที่สูง จากการสุ่มเก็บตัวอย่างมะเขือเทศ เพื่อตรวจวิเคราะห์การตกค้างของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเครือข่ายเตือนภัยสารเคมีกำจัดศัตรูพืช (2559) พบว่า มีปริมาณสารเคมีตกค้างเกินค่า Maximum Residue Limit (MRL) ถึงร้อยละ 11.11 และกว่าร้อยละ 44.44 พบการปนเปื้อนสารเคมี แม้ว่าจะไม่เกินมาตรฐานก็ตาม แต่การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชส่งผลเสียต่อสิ่งแวดล้อม และสุขภาพของทั้งเกษตรกรผู้ผลิตและผู้บริโภค

บทความนี้แสดงข้อมูลการศึกษาพฤติกรรมการใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ผลิตมะเขือเทศผลสดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และเปรียบเทียบพฤติกรรมการใช้สารเคมีของเกษตรกร เพื่อหาแนวทางการส่งเสริมและพัฒนาหลักสูตรการฝึกอบรม ให้เกษตรกรตระหนักถึงการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชอย่างปลอดภัย จนนำไปสู่การผลิตอาหารปลอดภัยสำหรับผู้บริโภค และลดปัญหาการปนเปื้อนสารเคมีในสิ่งแวดล้อม

วิธีการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงปริมาณ สุ่มและเก็บข้อมูลกับเกษตรกรผู้ปลูกมะเขือเทศในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ในช่วงเดือนมิถุนายน – สิงหาคม 2562 จำนวน 240 คน ในพื้นที่แหล่งผลิตมะเขือเทศที่สำคัญของภูมิภาค ประกอบด้วย 5 จังหวัด ดังนี้ 1) นครพนม จำนวน 47 คน 2) บึงกาฬ จำนวน 19 คน 3) นครราชสีมา จำนวน 32 คน 4) สกลนคร จำนวน 88 คน และ 5) หนองคาย จำนวน 54 คน คัดเลือกตัวอย่างโดยการสุ่มแบบเจาะจง โดยคัดเลือกเกษตรกรที่ปลูกมะเขือเทศอย่างน้อย 1 ปีและใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

ในการผลิต เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง (Structured Questionnaire) ประกอบด้วย 4 ส่วน ได้แก่ 1) ข้อมูลสภาพพื้นฐานทางด้านสังคมและเศรษฐกิจของครัวเรือนเกษตรกร 2) สภาพการผลิตมะเขือเทศ 3) พฤติกรรมการใช้สารเคมี และ 4) ข้อเสนอแนะ ซึ่งได้นำไปหาค่าความเชื่อมั่นได้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -coefficient) เท่ากับ 0.81

การวิเคราะห์ข้อมูล แบ่งออกเป็น 1) สภาพพื้นฐานทางด้านสังคมและเศรษฐกิจของครัวเรือนเกษตรกร ได้แก่ เพศ อายุ การศึกษา จำนวนสมาชิกในครัวเรือน และรายได้ และสภาพการผลิตมะเขือเทศ ได้แก่ ประสบการณ์การปลูกมะเขือเทศ พื้นที่ปลูก พันธุ์ที่นิยม วิธีการปลูกและการดูแลรักษา การเก็บเกี่ยว และปัญหาการผลิตมะเขือเทศ โดยการคำนวณค่าทางสถิติ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความถี่ และร้อยละ 2) พฤติกรรมการใช้สารเคมีทางการเกษตร ซึ่งมีลักษณะคำถามเป็นแบบปลายปิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) ที่กำหนดให้ค่าคะแนนพฤติกรรมการใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช โดยกำหนดค่าคะแนนออกเป็น 3 ระดับ (บุญชม ศรีสะอาด, 2532) ปฏิบัติทุกครั้ง ค่าคะแนน เท่ากับ 2 ปฏิบัติบางครั้ง ค่าคะแนน เท่ากับ 1 และไม่ปฏิบัติ ค่าคะแนน เท่ากับ 0 โดยแปลความหมายตามค่าเฉลี่ยของคะแนนในระดับต่าง ๆ ดังนี้ 1.34 - 2.00 คะแนน หมายถึง ปฏิบัติทุกครั้ง 0.67 - 1.33 หมายถึง ปฏิบัติบางครั้ง 0.00 - 0.66 หมายถึง ไม่ปฏิบัติ และ 3) วิเคราะห์เปรียบเทียบพฤติกรรมการใช้สารเคมีตามสภาพพื้นฐานทางสังคมและเศรษฐกิจที่แตกต่าง กัน ได้แก่ เพศ ระดับการศึกษา ประสบการณ์การปลูกมะเขือเทศ ขนาดพื้นที่ปลูก รายได้จากการปลูกมะเขือเทศ และเขตพื้นที่ปลูกโดยใช้สถิติ t-test และ F test และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มด้วยวิธี Scheffe' test

ผลการศึกษาและวิจารณ์

1. สภาพพื้นฐานทางสังคมและเศรษฐกิจของเกษตรกร

เกษตรกรผู้ผลิตมะเขือเทศผลสดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือส่วนใหญ่เป็นหญิง คิดเป็นร้อยละ 61.7 มีอายุเฉลี่ย 52.51 ปี อายุ สูงสุด 84 ปี และต่ำสุด 22 ปี ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาของวิบูลย์ (2544) ที่ พบว่า อายุของเกษตรกรผู้ปลูกมะเขือเทศในจังหวัด สกลนครเฉลี่ย 44.5 ปี ซึ่งเป็นไปตามค่าเฉลี่ยอายุของเกษตรกรไทย ที่มีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้น เกษตรกรส่วนมากจบการศึกษาระดับ ประถมศึกษา (ร้อยละ 68.8) มีสมาชิกในครัวเรือนเฉลี่ย 4.7 คน มีจำนวนแรงงานในภาคการเกษตร 2 คน และมีรายได้จากการผลิต มะเขือเทศผลสดเฉลี่ยครัวเรือนละ 70,169.49 บาท ต่อปี โดยมีรายได้สูงสุด 400,000 บาทต่อปี และต่ำสุด 5,000 บาท ต่อปี

2. สภาพการผลิตมะเขือเทศผลสดของเกษตรกร

เกษตรกรผู้ปลูกมะเขือเทศผลสดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีประสบการณ์การปลูกมะเขือเทศเฉลี่ย 14.06 ปี ซึ่งมีพื้นที่ ปลูกมะเขือเทศเฉลี่ย 2.74 ไร่ สูงสุด 14 ไร่ และต่ำสุด 0.25 ไร่ และส่วนมาก (ร้อยละ 71.7) ปลูกมะเขือเทศในพื้นที่เดิมทุกปี พันธุ์ มะเขือเทศที่เกษตรกรนิยมปลูกมากที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ ทองหนึ่ง (ร้อยละ 44.6) ลูกหล้าคำแพง (ร้อยละ 16.7) และเทพประทาน (ร้อยละ 15.8) ซึ่งส่วนใหญ่เกษตรกรซื้อเมล็ดพันธุ์จากร้านค้าเกษตร (ร้อยละ 82.5) เกษตรกรส่วนมาก (ร้อยละ 78.3) นิยมปลูกฤดูฝน และฤดูแล้ง (ร้อยละ 19.6) โดยการเพาะกล้าในถาดหลุม (ร้อยละ 75.4) จากนั้น 24 - 45 วัน ในการเตรียมพื้นที่ปลูก เกษตรกรส่วน ใหญ่ทำการไถตะ (ร้อยละ 87.1) ไถพรวน (ร้อยละ 88.8) และไถยกร่อง (ร้อยละ 88.8) และเริ่มย้ายต้นปลูกในแปลงปลูก โดยปลูกแบบ แถวเดี่ยว (ร้อยละ 72.5) มีจำนวน 1 ต้นต่อหลุม (ร้อยละ 51.7) และ 2 ต้นต่อหลุม (ร้อยละ 44.6) ใส่ปุ๋ยเคมีในแปลงปลูกเฉลี่ย 91.64 กิโลกรัมต่อไร่ เกษตรกรส่วนมากใช้แหล่งน้ำธรรมชาติในการผลิต (ร้อยละ 70.0) รองลงมา คือ น้ำบาดาล (ร้อยละ 17.5)

เกษตรกรพบการระบาดของศัตรูพืชในมะเขือเทศผลสด โดยโรคที่ระบาดรุนแรงในแปลงปลูก 5 อันดับแรก ได้แก่ โรคเหี่ยว เขียว โรคเน่าคอดิน (ต้นกล้าเน่าตาย) โรคผลก้นเน่า โรคเหี่ยวเหลือง และโรคใบไหม้ (ร้อยละ 72.1, 47.9, 45.5, 37.1 และ 36.3 ตามลำดับ) นอกจากนี้ ยังมีแมลงที่พบในแปลงปลูก ซึ่งเป็นปัญหาสำคัญ 5 อันดับแรก ได้แก่ หนอนผีเสื้อหรือหนอนกระทู้ หนอนเจาะ สมอฝ้าย หรือหนอนอเมริกัน เพลี้ยไฟ ไรอ่อน และไรขาว (ร้อยละ 88.3, 41.3, 34.6, 22.9 และ 15.4 ตามลำดับ) เกษตรกรป้องกันและ กำจัดศัตรูพืช โดยการถาง / แรงงานคน (ร้อยละ 64.2) รองลงมาคือ พ่นสารเคมี (ร้อยละ 32.5) ซึ่งกว่าร้อยละ 87.9 ซื้อสารเคมีจาก ร้านค้าเอกชน

เกษตรกรเริ่มเก็บเกี่ยวผลผลิตครั้งแรก หลังจากการปลูก 79 วัน โดยลักษณะการเก็บเกี่ยวผล คือเก็บมะเขือเทศมีสีชมพูเข้ม เกือบแดง (ร้อยละ 80.0) ผลสีชมพู (ร้อยละ 72.1) และ ผลสีเขียว (ร้อยละ 15) ซึ่งในหนึ่งรอบการผลิต เกษตรกรเก็บผลผลิตเฉลี่ย 27 ครั้ง

ผลผลิตต่อไร่เฉลี่ย 3,876.33 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนมากเกษตรกรเก็บเองและจ้างแรงงานมาช่วยเก็บ (ร้อยละ 63.7) การตลาดที่สำคัญของเกษตรกร ได้แก่ การขายส่งให้พ่อค้าคนกลางที่มาจากนอกพื้นที่ (ร้อยละ 57.5) การขายส่งให้พ่อค้าคนกลางในหมู่บ้านที่ทำหน้าที่รวบรวมผลผลิต (ร้อยละ 26.3) และการส่งโรงงานอุตสาหกรรม (ร้อยละ 18.8) ได้แก่ โรงงานโครงการหลวงดอยคำ โรงงานโรซ่า โรงงานไทยขุนฟู้ดส์

3.พฤติกรรมการใช้สารเคมีในการผลิตมะเขือเทศผลสดของเกษตรกร

การศึกษาพฤติกรรมการใช้สารเคมีของเกษตรกร แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ 1) พฤติกรรมก่อนการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช 2) พฤติกรรมระหว่างใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช 3) พฤติกรรมหลังใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช (Table 1) มีรายละเอียดดังนี้

1) พฤติกรรมก่อนการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช จำนวน 8 ประเด็น พบว่า เกษตรกรผู้ปลูกมะเขือเทศผลสดมีการปฏิบัติทุกครั้งในทุกประเด็น

2) พฤติกรรมระหว่างใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช จำนวน 14 ประเด็น พบว่า เกษตรกรผู้ปลูกมะเขือเทศผลสดมีการปฏิบัติทุกครั้งในทุกประเด็น

3) พฤติกรรมหลังใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช จำนวน 12 ประเด็น พบว่า เกษตรกรผู้ปลูกมะเขือเทศผลสดปฏิบัติทุกครั้ง 10 ประเด็น โดย ปฏิบัติบางครั้ง จำนวน 1 ประเด็น คือ ทำลายภาชนะที่บรรจุสารเคมีโดยการฝัง และไม่ปฏิบัติ จำนวน 1 ประเด็น คือ ปักป้ายแจ้งเตือนให้ทราบบริเวณที่มีการพ่นสารเคมี

อย่างไรก็ตาม พฤติกรรมการใช้สารเคมีแม้ค่าเฉลี่ยพบว่าเกือบทุกประเด็นเกษตรกรปฏิบัติทุกครั้ง แต่เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยในแต่ละประเด็นพบว่า การไม่ฉีดพ่นสารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืชในคราวเดียวกัน (ค่าเฉลี่ย 1.34) หากมีสารเคมีเหลือใช้ เททิ้งลงในหลุมดิน (ค่าเฉลี่ย 1.44) การสวมถุงมือยางทุกครั้งเมื่อต้องใช้สารเคมีชนิดเม็ด (ค่าเฉลี่ย 1.65) และใช้ไม้หรือวัสดุอื่นที่เหมาะสมในการคนสารเคมีให้เข้ากันก่อนใช้ (ค่าเฉลี่ย 1.66) นั้นมีค่าเฉลี่ยค่อนข้างน้อย ซึ่งหมายความว่า มีเกษตรกรส่วนหนึ่งปฏิบัติเพียงบางครั้ง หรือไม่ปฏิบัติ ซึ่งในประเด็น หากมีสารเคมีเหลือใช้ เททิ้งลงในหลุมดินนั้น สอดคล้องกับงานวิจัยของวรารัตน์ และคณะ (2561) ซึ่งพบว่า เกษตรกรปฏิบัติในประเด็นนี้อยู่ในระดับน้อย

Table 1 Farmers' behaviors on agricultural chemical application on the fresh tomato growers

Growers' behaviors on agricultural chemical application	Mean	SD	Level of behavior
1.The behavior before chemical usage			
-Survey of damage from insects and disease	1.78	0.565	Always
-Selection of the chemical pesticides to match with the type of insects	1.94	0.323	Always
-Using good quality chemical and not expire	1.83	0.514	Always
-Always read the label operating strictly	1.88	0.433	Always
-Mixing chemicals in the correct ratio	1.89	0.418	Always
-Wear gloves when measure chemicals	1.83	0.502	Always
-Mixing chemical by wood or others (not by hand)	1.66	0.740	Always
-Always check equipment before spraying	1.91	0.366	Always
2.The behavior during chemical usage			
-Wear Mask entirely	1.91	0.393	Always
-Wear long shirts and pants	1.94	0.309	Always
-Wear cap or head cloth	1.91	0.414	Always
-Wear gloves entirely	1.83	0.522	Always
-Wear boots entirely	1.92	0.379	Always
-Do not using chemical for insects and disease in the same time	1.34	0.897	Always
-Always wear gloves when using pouring chemical	1.65	0.711	Always
-Use up chemicals in once time	1.87	0.447	Always
-Do not drink while spraying chemicals	1.94	0.273	Always
-Do not smoke while spraying chemicals	1.94	0.303	Always
-If any symptom occurred to sprayer, stop spraying immediately	1.84	0.534	Always
-Avoid spraying when having windy	1.81	0.559	Always
-Keep children and pets out of the area	1.88	0.442	Always
3.The behavior after chemical usage			
-Leave area immediately after pesticides usage	1.97	0.244	Always
-Cleaning chemical containers after use	1.81	0.567	Always
-If any chemical residues from the session should be disposed of by land fill	1.44	0.888	Always
-Taking shower after spraying chemical immediately	1.98	0.173	Always
-The clothes should be washed separately from spraying clothes	1.91	0.405	Always
-Inform others to avoid spraying area by warning sign	0.36	0.754	Never
-Do not using chemical container to contain others	1.95	0.306	Always
-Do not pour water from cleaning chemical container to the river	1.95	0.283	Always
-Do not leave any chemical containers in the plots or fields.	1.91	0.363	Always
-Keep chemical containers away from children and pets	1.97	0.235	Always
-Destroy chemical containers by burying	0.80	0.959	Sometimes
-The chemical does not mingle with other devices	1.92	0.326	Always

Remark: 1.37 – 2.00 means Always; 0.67 – 1.3 means Sometimes; 0.00 – 0.66 means Never

4. เปรียบเทียบพฤติกรรมการใช้สารเคมีในการผลิตมะเขือเทศผลสดของเกษตรกรที่มีลักษณะพื้นฐานทางสังคมและเศรษฐกิจที่แตกต่างกัน

ดำเนินการเปรียบเทียบ ใน 6 ลักษณะ ได้แก่ เพศ ระดับการศึกษา ประสบการณ์การปลูกมะเขือเทศ ขนาดพื้นที่ปลูก รายได้จากการปลูกมะเขือเทศ และเขตพื้นที่ปลูก มีผลการศึกษา ดังนี้

1) เพศ จำแนกออกเป็น 2 กลุ่ม (Table 2) พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 จำนวน 2 ประเด็น และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จำนวน 8 ประเด็น โดยเกษตรกรหญิงมีค่าเฉลี่ยการปฏิบัติสูงกว่าเกษตรกรชายในเกือบทุกประเด็น มีเพียงการทำลายภาชนะที่บรรจุสารเคมีโดยการฝังที่เกษตรกรชายมีค่าเฉลี่ยพฤติกรรมสูงกว่าเกษตรกรหญิง ซึ่งแตกต่างจากงานวิจัยของณัฐธญา (2559) ที่พบว่า เพศไม่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการป้องกันอันตรายจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร

Table 2 Comparison of farmers' behaviors on agricultural chemical application on the fresh tomato growers separated by sex

Growers' behaviors on agricultural chemical application	Sex				t value
	Male (n = 89)		Female (n = 145)		
	Mean	SD	Mean	SD	
- Using good quality chemical and not expire	1.71	0.64	1.90	0.40	2.56*
- Wear cap or head cloth	1.81	0.58	1.97	0.25	2.39*
- Wear gloves entirely	1.67	0.72	1.92	0.32	3.10**
- Always wear gloves when using pouring chemical	1.51	0.81	1.74	0.63	2.22*
- Use up chemicals in once time	1.76	0.58	1.94	0.32	2.57*
- Do not drink while spraying chemicals	1.88	0.39	1.98	0.14	2.36*
- Avoid spraying when having windy	1.70	0.70	1.87	0.44	2.14*
- Keep children and pets out of the area	1.79	0.57	1.93	0.32	2.16*
- The clothes should be washed separately from spraying clothing	1.80	0.61	1.97	0.17	2.65**
- Destroy chemical containers by burying	0.96	0.98	0.70	0.94	2.00*

* Statistically significant difference at .05, ** Statistically significant difference at .01

2) ระดับการศึกษา แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม (Table 3) พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 จำนวน 1 ประเด็น และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จำนวน 5 ประเด็น โดยเกษตรกรที่มีระดับการศึกษาสูงกว่าชั้นประถมศึกษาค่าเฉลี่ยการปฏิบัติสูงกว่าเกษตรกรที่มีระดับการศึกษาต่ำกว่าชั้นประถมศึกษาในทุกประเด็น

Table 3 Comparison of farmers' behaviors on agricultural chemical application on the fresh tomato growers separated by education level

Growers' behaviors on agricultural chemical application	Education level				t value
	Primary school (n = 164)		Higher than primary school (n = 70)		
	Mean	SD	Mean	SD	
- Selection of the chemical pesticides to match with the type of insects	1.91	0.38	1.99	0.12	2.17*
- Always read the label operating strictly	1.84	0.50	1.97	0.17	3.07**
- Avoid spraying when having windy	1.76	0.63	1.91	0.33	2.36*
- Leave area immediately after pesticides usage	1.95	0.29	2.00	0.00	2.16*
- Do not pour water from cleaning chemical container to the river	1.93	0.34	2.00	0.00	2.57*
- Destroy chemical containers by burying	0.89	0.98	0.57	0.89	2.40*

* Statistically significant difference at .05, ** Statistically significant difference at .01

3) ประสพการณ์การปลูกมะเขือเทศ จำแนกออกเป็น 3 กลุ่ม (Table 4) พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 จำนวน 3 ประเด็น และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จำนวน 1 ประเด็น และเมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Scheffe' test พบว่า กลุ่มเกษตรกรที่มีประสบการณ์ไม่เกิน 5 ปี และกลุ่มเกษตรกรที่มีประสบการณ์ 6-20 ปี มีค่าเฉลี่ยพฤติกรรมการใช้สารเคมีไม่แตกต่างกัน แต่แตกต่างจากกลุ่มเกษตรกรที่มีประสบการณ์มากกว่า 20 ปี โดยมีค่าเฉลี่ยพฤติกรรมการใช้สารเคมีน้อยกว่า (แตกต่าง) จาก 2 กลุ่มข้างต้น คือ เลือกชนิดของสารเคมีให้ตรงกับชนิดของศัตรูพืช

Table 4 Comparison of farmers' behaviors on agricultural chemical application on the fresh tomato growers separated by experience on tomato production

Growers' behaviors on agricultural chemical application	Experience						F value
	≤ 5 years		6-20 years		>20years		
	(n = 54)		(n = 99)		(n = 81)		
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	
- Selection of the chemical pesticides to match with the type of insects	2.00	0.00	1.96	0.25	1.86	0.47	3.33*
- Always read the label operating strictly	1.94 ^a	0.23	1.94 ^a	0.28	1.75 ^b	0.62	5.10**
- Mixing chemicals in the correct ratio	1.94 ^a	0.31	1.96 ^a	0.20	0.78 ^b	0.61	4.85**
- Use up chemicals in once time	1.72 ^b	0.66	1.96 ^a	0.20	1.86 ^{ab}	0.47	5.25**

* Statistically significant difference at .05, ** Statistically significant difference at .01

4) ขนาดพื้นที่ปลูกมะเขือเทศ จำแนกออกเป็น 2 กลุ่ม (Table 5) คือ พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จำนวน 2 ประเด็น ได้แก่ การปักป้ายแจ้งเตือนให้ทราบบริเวณที่มีการพ่นสารเคมี และการทำลายภาชนะที่บรรจุสารเคมี

โดยการฝัง โดยเกษตรกรกลุ่มพื้นที่ปลูกมากกว่า 2 ไร่ มีเฉลี่ยพฤติกรรมการใช้สารเคมีเรื่องการปักป้ายแจ้งเตือนให้ทราบบริเวณที่มีการพ่นสารเคมีน้อยกว่ากลุ่มเกษตรกรที่มีพื้นที่ปลูกมะเขือเทศไม่เกิน 2 ไร่ แต่ประเด็นการทำลายภาชนะที่บรรจุสารเคมีโดยการฝัง กลับพบว่า มีค่าเฉลี่ยพฤติกรรมการใช้สารเคมี สูงกว่ากลุ่มเกษตรกรที่มีพื้นที่ปลูกมะเขือเทศไม่เกิน 2 ไร่

Table 5 Comparison of farmers' behaviors on agricultural chemical application on the fresh tomato growers separated by size of plot

Growers' behaviors on agricultural chemical application	Size of plots				t value
	≤ 2 Rais		>2 Rais		
	(n = 131)		(n = 103)		
	Mean	SD	Mean	SD	
- Inform others to avoid spraying area by warning sign	0.45	0.81	0.25	0.67	2.02*
- Destroy chemical containers by burying	0.68	0.93	0.94	0.97	2.11*

* Statistically significant difference at .05

5) รายได้จากการขายมะเขือเทศ จำแนกออกเป็น 2 กลุ่ม (Table 6) พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จำนวน 1 ประเด็น และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จำนวน 2 ประเด็น โดยค่าเฉลี่ยพฤติกรรมการใช้สารเคมีของเกษตรกรกลุ่มมีรายได้มากกว่า 30,000 บาท สูงกว่ากลุ่มที่มีรายได้ไม่เกิน 30,000 บาทในทั้ง 3 ประเด็น

Table 6 Comparison of farmers' behaviors on agricultural chemical application on the fresh tomato growers separated by tomato's income

Growers' behaviors on agricultural chemical application	Tomato's income (baht a year)				t value
	≤ 30,000		> 30,000		
	(n = 170)		(n = 64)		
	Mean	SD	Mean	SD	
- Selection of the chemical pesticides to match with the type of insects	1.91	0.38	2.00	0.00	3.08**
- Mixing chemical by wood or others (not by hand)	1.60	0.79	1.81	0.56	2.27*
- Leave area immediately after pesticides usage	1.95	0.29	2.00	0.00	2.16*

* Statistically significant difference at .05, ** Statistically significant difference at .01

6) เขตพื้นที่ปลูก แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มจังหวัด คือ กลุ่มจังหวัดนครพนม-สกลนคร หนองคาย-บึงกาฬ และนครราชสีมา (Table 7) พบว่า มีแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.001 จำนวน 7 ประเด็น และ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.01 จำนวน 1 ประเด็น เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Scheffe' test พบว่า เกษตรกรในกลุ่มจังหวัดนครพนม-สกลนคร และกลุ่มจังหวัดหนองคาย-บึงกาฬ มีค่าเฉลี่ยพฤติกรรมการใช้สารเคมีสูงกว่าเกษตรกรในจังหวัดนครราชสีมา ในเกือบทุกประเด็น มีเพียงประเด็น หากมีสารเคมีเหลือใช้เกษตรกรเททิ้งลงในหลุมดินเท่านั้น ที่เกษตรกรในกลุ่มจังหวัดนครพนม-สกลนคร มีค่าเฉลี่ยแตกต่างน้อยกว่า กลุ่มจังหวัดหนองคาย-บึงกาฬและนครราชสีมา

ในภาพรวม พบว่า เกษตรกรในกลุ่มจังหวัดนครพนม-สกลนคร มีการปฏิบัติตามหลักการของการใช้สารเคมีขั้นพื้นฐานได้ดีที่สุด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก ผลผลิตส่วนของจังหวัดนครพนมและสกลนคร ได้ถูกส่งไปยังโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งจะมีการตรวจเช็คการปนเปื้อน

สารเคมี ดังนั้น จึงมีเจ้าหน้าที่ภาคเอกชนเข้ามาแนะนำการใช้สารเคมีที่ถูกต้องวิธี ซึ่งช่วยปรับปรุงพฤติกรรมการใช้สารเคมีของเกษตรกรไม่ให้เป็นอันตรายกับตัวเกษตรกร และลดการปนเปื้อนในผลผลิตให้ได้มากที่สุด

Table 7 Comparison of farmers' behaviors on agricultural chemical application on the fresh tomato growers separated by zones

Growers' behaviors on agricultural chemical application	Province zones						F value
	Nak/Sak		Nong/Bung		Nakhon R		
	(n = 129)		(n = 73)		(n = 32)		
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	
- Using good quality chemical and not expire	1.91 ^a	0.37	1.77 ^{ab}	0.59	1.66 ^b	0.74	3.83*
- Wear gloves when measure chemicals	1.88 ^a	0.45	1.89 ^a	0.39	1.53 ^b	0.76	7.06***
- Mixing chemical by wood or others (not by hand)	1.50 ^b	0.85	1.84 ^a	0.55	1.88 ^a	0.42	6.85***
- Wear gloves entirely	1.90 ^a	0.41	1.89 ^a	0.42	1.41 ^b	0.84	13.45***
- Always wear gloves when using pouring chemical	1.68 ^{ab}	0.71	1.74 ^a	0.60	1.34 ^b	0.86	3.73*
- Do not drink while spraying chemicals	1.99 ^a	0.08	1.95 ^a	0.23	1.72 ^b	0.58	14.37***
- Do not smoke while spraying chemicals	1.98 ^a	0.13	1.99 ^a	0.12	1.66 ^b	0.70	18.78***
- If any symptom occurred to sprayer, stop spraying immediately	1.80 ^a	0.59	1.99 ^a	0.12	1.66 ^b	0.74	5.27**
- Avoid spraying when having windy	1.80 ^a	0.58	1.96 ^a	0.26	1.47 ^b	0.80	9.149***
- Keep children and pets out of the area	1.95 ^a	0.32	1.86 ^a	0.42	1.63 ^b	0.75	7.11***
- If any chemical residues from the session should be disposed of by land fill	1.32 ^b	0.94	1.68 ^a	0.71	1.38 ^{ab}	0.94	3.79*
- The clothes should be washed separately from spraying clothing	1.92 ^a	0.37	1.96 ^a	0.26	1.72 ^b	0.68	4.25*
- Inform others to avoid spraying area by warning sign	0.46 ^a	0.82	0.12 ^b	0.47	0.50 ^a	0.88	5.39*
- Do not using chemical container to contain others	1.98 ^a	0.19	1.97 ^a	0.23	1.77 ^b	0.62	6.35**
- Do not leave any chemical containers in the plots or fields.	1.96 ^a	0.23	1.90 ^{ab}	0.38	1.75 ^b	0.62	4.45*
- Destroy chemical containers by burying	0.93 ^a	0.99	0.55 ^b	0.83	0.84 ^{ab}	0.98	3.77*
- The chemical does not mingle with other devices	1.97 ^a	0.17	1.90 ^{ab}	0.34	1.78 ^b	0.61	4.51*

* Statistically significant difference at .05, ** Statistically significant difference at .01, *** Statistically significant difference at .001

สรุป

เกษตรกรผู้ผลิตมะเขือเทศผลสดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีพฤติกรรมการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในการผลิตมะเขือเทศผลสดที่ถูกต้องเกือบทุกประเด็น มีเพียงประเด็น ทำลายภาชนะที่บรรจุสารเคมีโดยการฝังที่เกษตรกรปฏิบัติบางครั้ง และ ประเด็นปักป้ายแจ้งเตือนให้ทราบบริเวณที่มีการพ่นสารเคมีที่เกษตรกรไม่ปฏิบัติ อย่างไรก็ตามแม้เกษตรกรปฏิบัติทุกครั้งในเกือบทุกประเด็น แต่เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยที่ละประเด็นพบว่า มีบางประเด็นที่ค่าเฉลี่ยยังไม่สูงมากนัก นั่นคือ เกษตรกรส่วนหนึ่งไม่ได้ปฏิบัติทุกครั้ง ดังนั้น ควรมีการหาแนวทางส่งเสริมให้เกษตรกรเหล่านี้ตระหนักถึงภัยอันตรายจากการใช้สารเคมีทางการเกษตร และเมื่อเปรียบเทียบพฤติกรรมการใช้สารเคมีในการผลิตมะเขือเทศผลสดของเกษตรกรที่มีลักษณะพื้นฐานทางสังคมและเศรษฐกิจที่ต่างกัน พบว่า เกษตรกรหญิงมีพฤติกรรมการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีความปลอดภัยกว่าเกษตรกรชายในเกือบทุกประเด็น เช่นเดียวกับระดับ

การศึกษาของเกษตรกรที่พบว่า ในหลายประเด็น เกษตรกรที่มีระดับการศึกษาสูงกว่าประถมศึกษาจะมีพฤติกรรมการใช้สารเคมีที่มีความปลอดภัยกว่าเกษตรกรที่มีการศึกษาระดับประถมศึกษา รวมไปถึงรายได้จากการขายมะเขือเทศ ซึ่งพบว่า 3 ประเด็น ที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นั้น เกษตรกรที่มีรายได้มากกว่า 30,000 บาทต่อปี มีพฤติกรรมการใช้สารเคมีที่มีความปลอดภัยกว่าเกษตรกรที่มีรายได้ไม่เกิน 30,000 บาทต่อปี และเขตพื้นที่ปลูก พบว่า เกษตรกรในกลุ่มจังหวัดนครพนม-สกลนคร มีพฤติกรรมการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีความปลอดภัย กว่าพื้นที่อื่น ๆ เนื่องจากผลผลิตมะเขือเทศของเขตพื้นที่นี้ส่วนใหญ่ถูกส่งไปยังโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งจะมีการตรวจวัดการปนเปื้อนสารเคมี

คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ได้สนับสนุนทุนอุดหนุนโครงการวิจัย “สภาพการผลิตและการพัฒนาศักยภาพการผลิตมะเขือเทศผลสดปลอดภัย ของเกษตรกรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ” รหัสโครงการ 620003001ประเภทอุดหนุนทั่วไป ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 เพื่อใช้ในการวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- กองระบาดวิทยา. 2561. สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในเกษตรกร. กรมควบคุมโรค. กระทรวงสาธารณสุข. แหล่งข้อมูล: <https://ddc.moph.go.th/uploads/files/89c294f74b806af79b24cacd7fb58b7f.pdf>. ค้นเมื่อ 25 พฤศจิกายน 2563.
- กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม. 2556. ผลกระทบต่อสุขภาพจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช. กรมควบคุมโรค. กระทรวงสาธารณสุข. แหล่งข้อมูล: <http://envocc.ddc.moph.go.th/contents/view/106>. ค้นเมื่อ 1 ตุลาคม 2563.
- เครือข่ายเตือนภัยสารเคมีกำจัดศัตรูพืช. 2559. ผลการเฝ้าระวังสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในผักและผลไม้ ประจำปี 2559. แหล่งข้อมูล: <https://www.thaipan.org/>. ค้นเมื่อ 4 มีนาคม 2563.
- ณัฐธยา วิไลวรรณ. 2559. ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการป้องกันอันตรายจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในกลุ่มเกษตรกรอำเภอเมืองจังหวัดปทุมธานี. น.393-400. ในการประชุมวิชาการและเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ ครั้งที่ 3 ก้าวสู่ทศวรรษที่ 2: บูรณาการงานวิจัย ไของค์ความรู้ สู่ความยั่งยืน 17 มิถุนายน 2559. วิทยาลัยนครราชสีมา, นครราชสีมา.
- บุญชม ศรีสะอาด. 2532. วิธีทางสถิติสำหรับการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 2. เจริญผลการพิมพ์. กรุงเทพฯ.
- เพ็ญศรี เบ้าทอง. 2555. พฤติกรรมการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรที่เพาะปลูกมะเขือเทศ บ้านลาดนาเพียง ตำบลสาวิถี อำเภอมือง จังหวัดขอนแก่น. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร. 2556. รายงานสรุปการนำเข้าวัตถุดิบอันตรายทางการเกษตร พ.ศ. 2555. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. แหล่งข้อมูล: http://www.doa.go.th/ard/?page_id=386. ค้นเมื่อ 10 พฤษภาคม 2563.
- สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร. 2561. รายงานสรุปการนำเข้าวัตถุดิบอันตรายทางการเกษตร พ.ศ. 2560. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. แหล่งข้อมูล: http://www.doa.go.th/ard/?page_id=386. ค้นเมื่อ 10 พฤษภาคม 2563.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2562. ปริมาณและมูลค่าการนำเข้าปุ๋ยเคมีและวัตถุดิบอันตรายทางการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. แหล่งข้อมูล: <http://www.oae.go.th/view/1/%E0%B8%9B%E0%B8%B1%E0%B8%88%E0%B8%88%E0%B8%B1%E0%B8%A2%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%9C%E0%B8%A5%E0%B8%B4%E0%B8%95/TH-TH>. ค้นเมื่อ 1 ตุลาคม 2563.
- วรรณรีย์ คนขยัน. 2551. คู่มือนักวิชาการส่งเสริมการเกษตร(มะเขือเทศ). พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สำนักงานส่งเสริมและจัดการสินค้าเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร.

- วรรัตน์ ปราสาทหินพิมาย, ประภัสสร เกียรติสุรนนท์ และชัยชาญ วงศ์สามัญ. 2561. พฤติกรรมการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในการปลูกพริกของเกษตรกร อำเภอขามสะแกแสง จังหวัดนครราชสีมา. ในการประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยมหาสารคามวิจัย ครั้งที่ 14 ระหว่างวันที่ 6 -7 กันยายน 2561. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- วิบูลย์ ไชยวรรณ. 2544. พฤติกรรมการใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกมะเขือเทศในจังหวัดสกลนคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาส่งเสริมการเกษตร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- ศูนย์วิชาการคุ้มครองผู้บริโภคด้านสุขภาพ. 2562. สารเคมีในผักผลไม้ไทย อันตรายที่มองไม่เห็น แต่มีอยู่จริง. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. แหล่งข้อมูล: http://www.thaihealthconsumer.org/news/vegetable_fruit_chemical/. ค้นเมื่อ 25 พฤศจิกายน 2563.
- World Health Organization. 2018. Poisoning Prevention and Management. Available: <https://www.who.int/ipcs/poisons/en/>. Accessed Nov. 25, 2020.