



## ผลของเอทธิพอนต่อการชักนำการออกดอกของสับปะรดสี (*Tillandsia cyanea*) Effect of Ethepon on Flowering Induction of Bromeliad (*Tillandsia cyanea*)

นักสุวรรณ เลี่ยมนิมิตร พิมล เทียงธรรม สูดนัย เครือหลี่\* และพิมพ์ชนา วงศ์พิศาล

Napassawan Liamnimitr, Pimol Tiengtum, Sudanai Kruelee\* and Pimchana Wongpisal

สาขาวิทยาศาสตร์การเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย จังหวัดนครศรีธรรมราช 80240  
Department of Agricultural Science, Faculty of Agriculture, Rajamangala University of Technology Srivijaya,  
Nakhon Si Thammarat 80240, Thailand

\*Corresponding author, e-mail: sudanai.k@rmutsv.ac.th

(Received: Jul 6, 2023; Revised: Jan 8, 2024; Accepted: Jan 11, 2024)

### บทคัดย่อ

ปัจจุบันการผลิตสับปะรดสีเพื่อการค้าจำเป็นต้องมีการใช้สารเคมีเพื่อกระตุ้นการออกดอก สารที่นิยมใช้ คือ เอทธิพอน ซึ่งอาจทำให้ผลแตกต่างกันตามระดับความเข้มข้นและวิธีการ การใช้เอทธิพอนในระดับความเข้มข้นสูงมีผลในการยับยั้งการเติบโตและพัฒนาการของช่อดอก ในขณะที่เดียวกันสายพันธุ์ของสับปะรดสีมีผลต่อการตอบสนองสารเอทธิพอนแตกต่างกัน งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อหาความเข้มข้นของเอทธิพอนและวิธีการให้สารเอทธิพอนที่เหมาะสมต่อการชักนำให้เกิดตาดอกและขนาดช่อดอกของ *Tillandsia cyanea* โดยวางแผนการทดลองแบบ (4x2) 10 Factorial in Completely Randomized Design (CRD) มี 2 ปัจจัย ปัจจัยที่ 1 ความเข้มข้นของเอทธิพอน 4 ระดับ คือ 0 (ชุดควบคุม) 100 200 และ 300 มิลลิกรัมต่อลิตร ที่ผสมปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) 15 กรัมต่อลิตร ปัจจัยที่ 2 วิธีการให้สาร 2 วิธี คือ การฉีดพ่นทางใบ และการหยอดที่ยอดรวม 8 ทริตเมนต์ ๆ ละ 10 ต้น จำนวน 80 ต้น ให้สาร 20 มิลลิตรต่อต้น จำนวน 2 ครั้ง โดยให้สารครั้งที่ 2 ห่างจากครั้งแรก 1 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า *T. cyanea* ที่ได้รับสารเอทธิพอนทุกความเข้มข้น มีตาดอกเกิดขึ้นหลังจากการให้สารเป็นเวลา 59.33-72 วัน หรือ 8-9 สัปดาห์ โดยต้นที่ได้รับสารเอทธิพอน 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ด้วยการหยอดที่ยอดทำให้เกิดตาดอกเร็วที่สุด คือ 59.33 วัน ส่วนชุดควบคุมที่ไม่ให้สารเอทธิพอนไม่เกิดตาดอก ในขณะที่ความเข้มข้นของสารเอทธิพอนและวิธีการให้สารไม่มีผลต่อความยาวและความกว้างของช่อดอกซึ่งผลการวิจัยนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อชักนำการออกดอกของสับปะรดสีชนิดอื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**คำสำคัญ :** เอทธิพอน สับปะรดสี การชักนำการออกดอก *Tillandsia cyanea*

### Abstract

Currently, to produce Bromeliad commercially, ethephon is widely used to stimulate flowering, however, the chemical's effects may vary depending on its concentration and method of use. The use of high concentrations of ethephon can inhibit the growth and development of inflorescences. However, different Bromeliad species can respond differently to ethephon. The aim of this study was to determine the appropriate concentration and application method of ethephon for inducing flower buds and inflorescence size of *T. cyanea*. The study was conducted using a (4x2) 10 Factorial in Completely Randomized Design (CRD) with 2 factors. Factor 1 had 4 levels of ethephon concentration: 0 (control), 100, 200, and 300 milligrams per liter mixed with urea fertilizer (46-0-0) 15 grams per liter. Factor 2 included two methods of application: foliar spray and instillation. A total of 8 treatments, 10 plants per treatment, totaling 80 plants, were given 20 milliliters of substance per plant, 2 times, with the second application being 1 week away from the first time. The results showed that *T. cyanea* responded to all concentrations of ethephon. Flower buds appeared after 8-9 weeks (59.33-72 days) on plants that received 100 milligrams of ethephon per liter. The fastest flower buds were formed by instillation on the shoots, which took 59.33 days. The control group that did not receive ethephon did not form flower buds. Although the concentration of ethephon and the method of application had no effect on the length and width of the inflorescence, the findings of this study can be applied to effectively induce flowering of other types of Bromeliad

**Keywords:** Ethepon, Bromeliad, Flowering induction, *Tillandsia cyanea*

## บทนำ

*Tillandsia cyanea* (syn. *Wallisia cyanea*) เป็นพืชในสกุล *Tillandsia* อยู่ในพืชจำพวกบรอมีเลียด หรือที่นิยมเรียกกันทั่วไปว่าสับปะรดสี บรอมีเลียดเป็นชื่อสามัญที่ใช้เรียกกลุ่มของพืชในวงศ์ Bromeliaceae ซึ่งสับปะรดสีที่นิยมนำมาจัดอยู่ในวงศ์นี้ ในปัจจุบันสับปะรดสีได้รับความนิยมปลูกกันมากขึ้น เนื่องจากลักษณะรูปร่างที่ดูแปลกตา สีสันที่ฉูดฉาด สวยงาม มีความหลากหลายสูง และปลูกเลี้ยงได้ง่าย สามารถใช้เป็นไม้ประดับกลางแจ้งหรือในร่มได้ *T. cyanea* มีช่อดอกที่มีสีส้มสดุดตา โดยช่อดอกมีลักษณะเป็นแผงคล้ายใบพายสีชมพูสด หากปลูกในสภาพอากาศเย็นและชื้นช่อดอกจะเป็นสีชมพูเข้ม ช่อดอกมีอายุนาน 4 - 6 เดือน นอกจากนี้ยังมีขนาดต้นที่ไม่ใหญ่เกินไป ไม่มีหนาม ปลูกเลี้ยงง่าย แดกหน่อง่ายและขยายพันธุ์เร็ว จึงเป็นสับปะรดสีชนิดหนึ่งที่นิยมปลูกกันอย่างแพร่หลาย

สับปะรดสีหลายชนิดมีสีส้มและลวดลายของใบสวยงาม สามารถจำหน่ายได้ราคาดีเมื่อออกดอก โดยธรรมชาติ สับปะรดสีมีอายุการออกดอกแตกต่างกันไป ส่วนใหญ่จะเริ่มออกดอกเมื่อต้นมีอายุ 2-3 ปี แต่บางชนิดใช้เวลา 8-10 ปี ก็ยังไม่ออกดอก การออกดอกของสับปะรดสีจึงเป็นปัญหาหนึ่งที่สำคัญ เนื่องจากสับปะรดสีจะให้ดอกที่ต่อเมื่อต้นเติบโตสมบูรณ์เต็มที่ ซึ่งสังเกตได้จากส่วนยอดจะมีสีสดขึ้นกว่าเดิม พร้อมกับแทงช่อดอกออกมา และหลังจากออกดอกแล้ว หน่อต้นจะหยุดเจริญเติบโต แต่จะเริ่มแทงหน่อใหม่มาทดแทน ในการผลิตสับปะรดสีเพื่อการค้าจึงจำเป็นต้องกระตุ้นการออกดอก โดยการ ใช้สารเคมี เพื่อให้สับปะรดสีออกดอกพร้อมกันในเวลาที่ต้องการ สามารถผลิตออกจำหน่ายได้ตรงช่วงเวลาที่ตลาดต้องการ

การศึกษาเกี่ยวกับการชักนำการออกดอกของพืชในวงศ์ Bromeliaceae ส่วนใหญ่เป็นการศึกษาในสับปะรด เพื่อให้ดอกพร้อมกัน สารเคมีนิยมที่ใช้เพื่อชักนำการออกดอกของสับปะรด ได้แก่ 1) Naphthalene acetic acid (NAA) ซึ่งเป็นสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชในกลุ่มออกซิน 2) แคลเซียมคาร์ไบด์ (Calcium carbide) หรือ ถ่านแก๊ส 3) เอทธิฟอน (Ethephon) ซึ่งเป็นสารปลดปล่อยเอทิลีน และ 4) เอทิลีน (Ethylene) (Ratanawichai & Dangcham, 2014) ส่วนงานวิจัยเกี่ยวกับ การชักนำการออกดอกในสับปะรดสียังมีน้อย

เอทธิฟอน (Ethephon, 2-chloroethylphosphonic acid) เป็นสารที่แตกตัวให้เอทิลีนในสภาพที่ pH สูงกว่า 3.5 เป็นสารเคมีที่ได้รับความนิยมสำหรับใช้เป็นสารบังคับผลในสับปะรดอย่างแพร่หลายทั้งผู้ปลูกรายใหญ่และเกษตรกรรายย่อย เนื่องจากมีความสะดวกในการใช้สูงเพราะอยู่ในรูปของเหลวที่คงตัวในสภาพ pH ต่ำ และมีประสิทธิภาพในการชักนำให้ต้นสับปะรดออกดอกได้ดี ส่วนการใช้สารเอทธิฟอนในการชักนำการออกดอกของสับปะรดสีนั้นไม่มีข้อมูล จากการสอบถามผู้ปลูกเลี้ยงสับปะรดสีพบว่า มีการใช้สารเอทธิฟอนในการชักนำการออกดอกโดยให้สารในอัตราที่แนะนำสำหรับการใช้กับสับปะรด อย่างไรก็ตามสับปะรดต่างสายพันธุ์อาจมีการตอบสนองต่อสารเอทธิฟอนแตกต่างกัน และโดยมีรายงานว่าการใช้เอทธิฟอนในระดับความเข้มข้นสูง สามารถยับยั้งการเติบโตและการพัฒนาของช่อดอกของสับปะรดได้ (Valleser, 2018)

งานวิจัยนี้จึงมีจุดประสงค์เพื่อหาความเข้มข้นของเอทธิฟอนและวิธีการให้สารเอทธิฟอนที่เหมาะสมต่อการชักนำการออกดอกของ *T. cyanea* ตลอดจนผลของเอทธิฟอนต่อการเจริญและพัฒนาของดอก เพื่อให้สามารถนำไปใช้ในการชักนำการออกดอกของสับปะรดสีชนิดนี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## วิธีดำเนินการวิจัย

1. การเตรียมต้นพืชสำหรับการทดลอง นำต้น *T. cyanea* อายุประมาณ 1 ปี ที่โตเต็มที่ พร้อมสำหรับการออกดอก มีขนาดสม่ำเสมอ มาย้ายปลูกลงในกระถางพลาสติกขนาด 6 นิ้ว ใช้กาบมะพร้าวสับเป็นวัสดุปลูก ให้ปุ๋ยละลายช้า สูตร 15-15-15 กระถางละ 3 กรัม โดยบรรจุปุ๋ยลงในตะกร้าใส่ปุ๋ยขนาดเล็ก ปลูกเลี้ยงในโรงเรือนที่มีการพรางแสง 50% เป็นเวลา 4 เดือน รดน้ำวันละ 1 ครั้ง ก่อนการให้สารเอทธิฟอน 3 สัปดาห์ งดให้ปุ๋ยโดยการนำตะกร้าใส่ปุ๋ยออกจากกระถาง

2. การชักนำการออกดอก วางแผนการทดลองแบบ (4x2) Factorial in Completely Randomized Design (CRD) 2 ปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยที่ 1 ความเข้มข้นของเอทธิฟอน 4 ระดับ คือ 0 (ชุดควบคุม) 100 200 และ 300 มิลลิกรัมต่อลิตร และปัจจัยที่ 2 วิธีการให้สาร 2 วิธี คือ การฉีดพ่นทางใบ และการหยอดที่ยอด แบ่งเป็น 8 ทริตเมนต์ ๆ ละ 10 ต้น มีจำนวน 80 ต้น

3. การเตรียมสารละลายเอทธิฟอน โดยนำสารเอทธิฟอนเข้มข้น 52% (w/v) มาเจือจางด้วยน้ำให้มีความเข้มข้น 100 200 และ 300 มิลลิกรัมต่อลิตร เติมน้ำปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) 15 กรัมต่อลิตร วัดค่าความเป็นกรด-ด่างของสารละลายมีค่าเท่ากับ 3.5 สารละลายที่เตรียมเสร็จแล้วต้องใช้อย่างเร็วภายในเวลา 2 ชั่วโมง

4. การให้สารแก่ต้นพืช การให้สารโดยการฉีดพ่นทางใบนำสารเอทธิฟอนความเข้มข้นต่าง ๆ มาฉีดพ่นที่ใบของ *T. cyanea* ให้ทั่ว ทั้งด้านบนใบและใต้ใบ ต้นละ 20 มิลลิตร โดยฉีดพ่นในช่วงเย็น เวลา 17.00 น.

การให้สารโดยการหยอดที่ยอดนำสารเอทธิฟอนความเข้มข้นต่าง ๆ หยอดลงในยอดของ *T. cyanea* ต้นละ 20 มิลลิตร การให้สารทั้ง 2 วิธี ทำในตอนเย็น โดยเทน้ำที่ซึ่งอยู่ภายในยอด *T. cyanea* ออกให้หมดก่อนการให้สารสำหรับ

ชุดควบคุมให้น้ำเปล่าผสมยูเรีย ปริมาตร 20 มิลลิลิตร และไม่รดน้ำหลังจากให้สารเป็นเวลา 48 ชั่วโมง การให้สารทำ 2 ครั้ง โดยให้สารครั้งที่ 2 ดำเนินการหลังจากให้สารครั้งแรก 1 สัปดาห์ หลังจากให้สารเป็นเวลา 48 ชั่วโมงแล้ว ทำการรดน้ำ 3 วัน ต่อ 1 ครั้ง

**5. การบันทึกข้อมูล** บันทึกระยะเวลาเกิดตาดอกหลังจากการให้สารโดยบันทึกเมื่อเห็นตาดอกยาว 1 เซนติเมตร วัดขนาดความกว้างและความยาวของช่อดอก โดยความกว้างวัดส่วนที่กว้างที่สุดดอก และความยาวของช่อดอก โดยวัดจากโคนช่อถึงปลายช่อทุกสัปดาห์ จนครบ 12 สัปดาห์ หรือ 3 เดือน

**6. การวิเคราะห์ทางสถิติ** วิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของข้อมูลด้วยโปรแกรม SPSS และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

## ผลการวิจัย

### 1. ระยะเวลาการเกิดตาดอกหลังการให้สารเอทธิฟอน

การศึกษาระยะเวลาหลังจากการให้สารเอทธิฟอนจนถึงวันที่เริ่มเห็นตาดอกที่มีความยาวประมาณ 1 เซนติเมตร พบว่า ต้น *T. cyanea* ที่ได้รับสารเอทธิฟอนทุกความเข้มข้นและวิธีการให้สารจะเริ่มมีตาดอกปรากฏให้เห็นเป็นต้นแรก หลังจากการให้สารเป็นเวลา 55-60 วัน หรือ 8-9 สัปดาห์ หลังจากนั้นจะทยอยออกดอก โดยต้น *T. cyanea* ที่ได้รับสารเอทธิฟอน 100 มิลลิกรัมต่อลิตรโดยการหยอดที่หยอดมีระยะเวลาที่เกิดตาดอกเร็วที่สุด คือ 59.33 วัน ซึ่งระยะเวลาที่เริ่มเห็นตาดอกเป็นต้นแรก ส่วนชุดควบคุมที่ไม่ให้สารเอทธิฟอนไม่มีการออกดอก ดังแสดงในตารางที่ 1

เมื่อพิจารณาถึงผลของความเข้มข้นของสารเอทธิฟอนต่อระยะเวลาเฉลี่ยที่เกิดตาดอกหลังการให้สารพบว่า การให้สารเอทธิฟอนทั้ง 3 ระดับความเข้มข้นชักนำให้ต้นเกิดตาดอกโดยมีระยะเวลาเฉลี่ยในช่วง 60.54-67.20 วัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) ส่วนวิธีการให้สารโดยการฉีดพ่นทางใบและการหยอดที่หยอดก็ให้ค่าระยะเวลาเฉลี่ยในการเกิดตาดอก เท่ากับ 62.16 และ 67.44 วัน ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ และเมื่อพิจารณาถึงปัจจัยร่วมระหว่างความเข้มข้นของสารเอทธิฟอนและวิธีการให้สารต่อระยะเวลาเฉลี่ยในการเกิดตาดอกซึ่งมีค่าอยู่ในช่วง 59.33-72.00 วัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) (ตารางที่ 1)

**ตารางที่ 1** ผลของความเข้มข้นของสารเอทธิฟอนและวิธีการให้สารต่อระยะเวลาเฉลี่ยในการเกิดตาดอกของต้น *T. cyanea*

ปัจจัย	ระยะเวลาเฉลี่ยในการเกิดตาดอก (วัน)
<b>ความเข้มข้นของสารเอทธิฟอน (A)</b>	
เอทธิฟอน 100 mg/L	60.54
เอทธิฟอน 200 mg/L	67.20
เอทธิฟอน 300 mg/L	66.67
F-test	ns
<b>วิธีการให้สาร (B)</b>	
ฉีดพ่นทางใบ	62.16
หยอดที่หยอด	67.44
F-test	ns
<b>AxB</b>	
เอทธิฟอน 100 mg/L x ฉีดพ่นทางใบ	61.75
เอทธิฟอน 200 mg/L x ฉีดพ่นทางใบ	62.40
เอทธิฟอน 300 mg/L x ฉีดพ่นทางใบ	62.33
เอทธิฟอน 100 mg/L x หยอดที่หยอด	59.33
เอทธิฟอน 200 mg/L x หยอดที่หยอด	72.00
เอทธิฟอน 300 mg/L x หยอดที่หยอด	71.00
Mean	64.80
F-test	ns
CV (%)	17.68

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

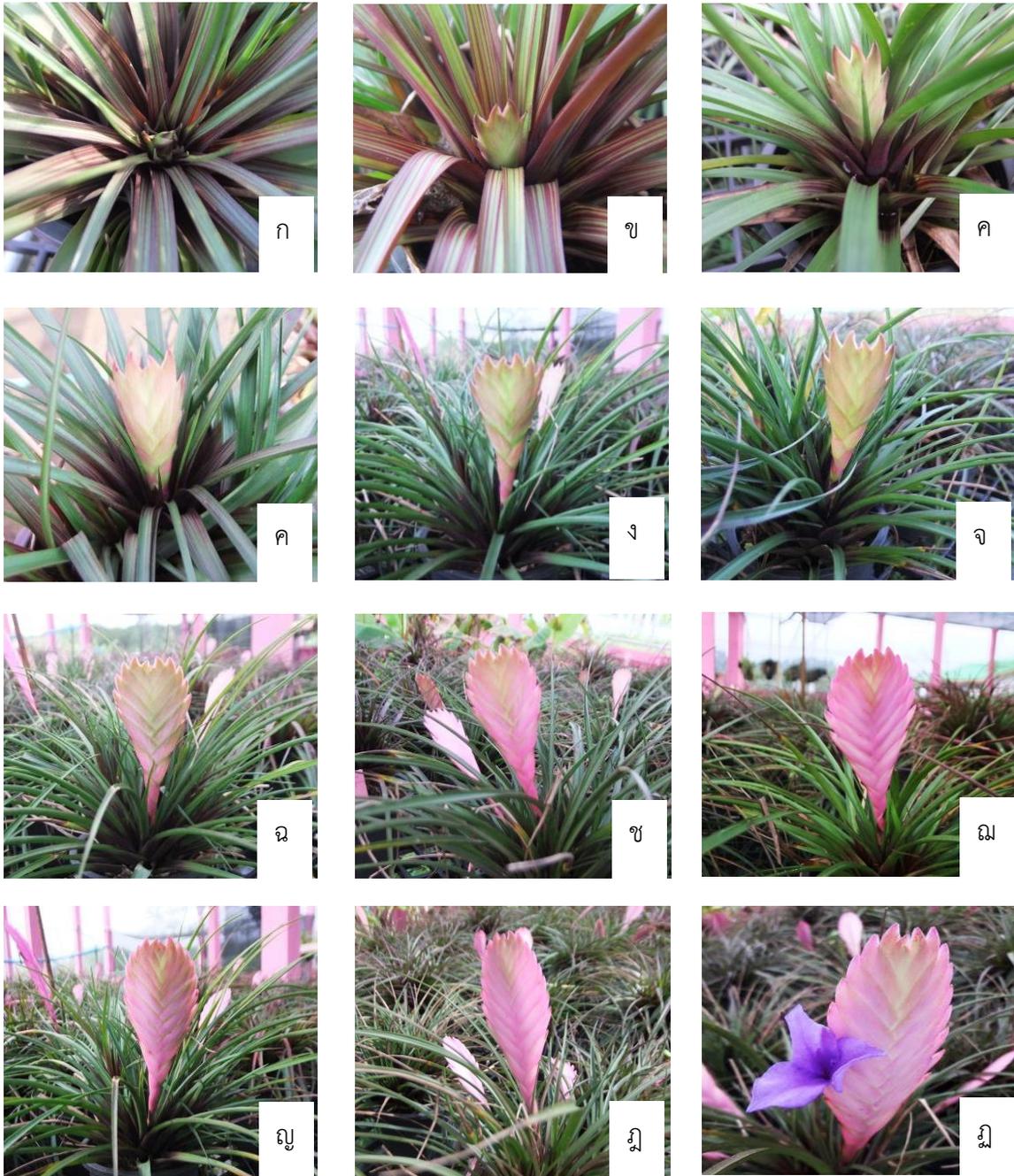
## 2. ผลของสารเอทธิฟอนต่อขนาดของช่อดอก

จากการศึกษาถึงอิทธิพลของสารเอทธิฟอนต่อความยาว (รวมก้านดอก) และความกว้างของช่อดอกพบว่า ความเข้มข้นของสารเอทธิฟอนและวิธีการให้สารโดยการฉีดพ่นทางใบและหยอดที่หยอด ไม่ส่งผลต่อความยาวและความกว้างของช่อดอกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) และเมื่อพิจารณาถึงอิทธิพลร่วมระหว่างความเข้มข้นของสารเอทธิฟอน และวิธีการให้สารต่อความยาวและความกว้างของช่อดอกพบว่า อิทธิพลร่วมระหว่างความเข้มข้นของสารเอทธิฟอนและวิธีการให้สาร ไม่มีผลต่อความยาว และความกว้างของช่อดอก โดยค่าความยาวช่อดอกเฉลี่ยอยู่ในช่วง 18.63-21.83 เซนติเมตร ซึ่งการใช้สารเอทธิฟอนความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อลิตรหยอดที่หยอด ให้ความยาวช่อดอกเฉลี่ยสูงที่สุด 21.83 เซนติเมตร (ภาพที่ 1) ในขณะที่ความกว้างของช่อดอกเฉลี่ยอยู่ในช่วง 4.30-4.80 เซนติเมตร ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 อิทธิพลของความเข้มข้นของสารเอทธิฟอนและวิธีการให้สารต่อขนาดของช่อดอก

ปัจจัย	ความยาวช่อดอกเฉลี่ย (ซ.ม.)	ความกว้างช่อดอกเฉลี่ย (ซ.ม.)
<b>ความเข้มข้นของสารเอทธิฟอน (A)</b>		
เอทธิฟอน 100 mg/L	20.89	4.58
เอทธิฟอน 200 mg/L	20.11	4.55
เอทธิฟอน 300 mg/L	18.92	4.39
F-test	ns	ns
<b>วิธีการให้สาร (B)</b>		
ฉีดพ่นทางใบ	19.96	4.56
หยอดที่หยอด	19.99	4.46
F-test	ns	ns
<b>AxB</b>		
เอทธิฟอน 100 mg/L x ฉีดพ่นทางใบ	19.95	4.40
เอทธิฟอน 200 mg/L x ฉีดพ่นทางใบ	20.72	4.80
เอทธิฟอน 300 mg/L x ฉีดพ่นทางใบ	19.22	4.48
เอทธิฟอน 100 mg/L x หยอดที่หยอด	21.83	4.77
เอทธิฟอน 200 mg/L x หยอดที่หยอด	19.50	4.30
เอทธิฟอน 300 mg/L x หยอดที่หยอด	18.63	4.30
Mean	19.97	4.51
F-test	ns	ns
CV (%)	13.15	14.54

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ



ภาพที่ 1 การเจริญเติบโตและพัฒนาของช่อดอก *T. cyanea* ตั้งแต่เริ่มเห็นตาดอกจนถึงระยะดอกเริ่มบานที่ได้รับความเข้มข้นเอทธิพอน 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ก: ช่อดอกอายุ 1 สัปดาห์ ข: ช่อดอกอายุ 2 สัปดาห์ ค: ช่อดอกอายุ 3 สัปดาห์ ง: ช่อดอกอายุ 4 สัปดาห์ จ: ช่อดอกอายุ 5 สัปดาห์ ฉ: ช่อดอกอายุ 6 สัปดาห์ ช: ช่อดอกอายุ 7 สัปดาห์ ช: ช่อดอกอายุ 8 สัปดาห์ ฉ: ช่อดอกอายุ 9 สัปดาห์ ญ: ช่อดอกอายุ 10 สัปดาห์ ฎ: ช่อดอกอายุ 11 สัปดาห์ และ ฏ: ช่อดอกอายุ 12 สัปดาห์

### อภิปรายผลการวิจัย

ระยะเวลาการเกิดตาดอกหลังการให้สารเอทธิพอนพบว่า การให้สารเอทธิพอนทั้ง 3 ระดับความเข้มข้นชักนำให้ต้น *T. cyanea* เกิดตาดอกโดยมีระยะเวลาเฉลี่ยในช่วง 60.54-67.20 วัน ส่วนวิธีการให้สารโดยการฉีดพ่นทางใบและการหยอดที่ยอดก็ให้ค่าระยะเวลาเฉลี่ยในการเกิดตาดอก เท่ากับ 62.16 และ 67.44 วัน ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาถึงปัจจัยร่วมระหว่างความเข้มข้นของสารเอทธิพอนและวิธีการให้สารต่อระยะเวลาเฉลี่ยในการเกิดตาดอกซึ่งมีค่าอยู่ในช่วง 59.33-72 วัน ซึ่งเป็นไปตามการศึกษาของ Issarakraisila *et al.* (2017) รายงานว่าการใช้สารเอทธิพอนสามารถชักนำ



การออกดอกของต้น *Guzmania lingulata* ได้หลังจากการให้สาร 3 สัปดาห์ และการศึกษาของ Valleser (2018) รายงานว่าการใช้สารเอทธิฟอนเป็นสารที่แตกตัวให้เอทธิลีน ในสภาพที่ pH สูงกว่า 3.5 สามารถปลดปล่อยแก๊สเอทธิลีนซึ่งมีคุณสมบัติในการชักนำการออกดอกของพืชตระกูลสับปะรด โดยการใช้สารเอทธิฟอนทุกระดับความเข้มข้นสามารถชักนำให้ต้น *T. cyanea* ออกดอกได้ เอทธิฟอน (ethephon, 2-chloroethylphosphonic acid) เมื่อต้นสับปะรดได้รับสารเอทธิฟอนเพิ่มขึ้น ระดับของฮอร์โมน Ethylene, Absciscic acid และ 2-isopentenyl adenine (2-iP) ที่ช่วยกระตุ้นให้เกิดการออกดอกจะเพิ่มสูงขึ้น ในขณะที่ระดับของ Indole-3-acetic (IAA), Gibberellic acid และ Zeatin ที่กระตุ้นให้การเจริญของลำต้นลดต่ำลง ส่งผลให้ต้นสับปะรดเปลี่ยนจากระยะการเจริญเติบโตทางลำต้น (Vegetative growth) ไปสู่การออกดอก และเมื่อเริ่มออกดอกแล้ว ระดับของฮอร์โมน Ethylene, Absciscic acid และ 2-isopentenyl adenine (2-iP) จะลดลง และระดับของ Indole-3-acetic (IAA), Gibberellic acid และ Zeatin เพิ่มขึ้น

ผลของสารเอทธิฟอนต่อขนาดของช่อดอกพบว่า การให้สารเอทธิฟอนทั้ง 3 ระดับความเข้มข้นมีผลทำให้ค่าความยาวช่อดอกเฉลี่ยอยู่ในช่วง 18.92-20.89 เซนติเมตร ส่วนวิธีการให้สารโดยการฉีดพ่นทางใบและการหยอดที่ยอด ค่าความยาวช่อดอกเฉลี่ย เท่ากับ 19.96 และ 19.66 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อพิจารณาถึงปัจจัยร่วมระหว่างความเข้มข้นของสารเอทธิฟอนและวิธีการให้สารต่อความยาวของช่อดอกเฉลี่ย มีค่าอยู่ในช่วง 18.63-21.83 เซนติเมตร ในส่วนของความกว้างช่อดอกเฉลี่ยพบว่า การให้สารเอทธิฟอนทั้ง 3 ระดับความเข้มข้นมีผลทำให้ค่าความกว้างช่อดอกเฉลี่ยอยู่ในช่วง 4.39-4.58 เซนติเมตร ส่วนวิธีการให้สารโดยการฉีดพ่นทางใบและการหยอดที่ยอดค่าความกว้างช่อดอกเฉลี่ย เท่ากับ 4.56 และ 4.46 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อพิจารณาถึงปัจจัยร่วมระหว่างความเข้มข้นของสารเอทธิฟอนและวิธีการให้สารต่อความกว้างของช่อดอกเฉลี่ย มีค่าอยู่ในช่วง 4.30-4.80 เซนติเมตร ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ สอดคล้องกับการศึกษาของ Issarakraisila *et al.* (2017) รายงานว่า การใช้สารเอทธิฟอนสามารถชักนำการออกดอกของต้น *G. lingulata* ได้หลังจากการให้สาร 3 สัปดาห์ ในส่วนขนาดของช่อดอกความเข้มข้นของสารเอทธิฟอนและวิธีการให้สารไม่มีผลต่อความยาวและความกว้างของช่อดอก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Puangson (2013) รายงานว่า การใช้สารเอทธิฟอนชักนำการออกดอกของ *G. lingulata* ไม่ส่งผลกระทบต่อความยาวช่อดอก เส้นผ่านศูนย์กลางช่อดอก และสีของกลีบประดับ

เนื่องจากช่วงที่ทำการทดลองเป็นช่วงฤดูฝนการใช้เอทธิฟอนจะมีประสิทธิภาพในการชักนำการออกดอก โดยปกติการใช้สารเอทธิฟอนในฤดูร้อนประสิทธิภาพในการชักนำการออกดอกอาจไม่ได้ผลเท่าที่ควร หรือบางครั้งพบว่าต้นสับปะรดมีเปอร์เซ็นต์การออกดอกน้อยมากหรือไม่ออกดอกเลย โดยความด้อยประสิทธิภาพของสารเอทธิฟอนในการชักนำให้ต้นสับปะรดออกดอกนั้น มักเกิดจากสภาพอากาศที่มีอุณหภูมิสูง ซึ่งปรากฏการณ์เช่นนี้เกิดขึ้นได้ทั่วไปในแหล่งปลูก (Ratchaburi Provincial Farmers Council, 2017)

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าผลของการใช้สารเอทธิฟอนเพื่อชักนำการออกดอกของสับปะรดพบว่า การใช้เอทธิฟอนความเข้มข้น 100 200 และ 300 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำให้ต้น *T. cyanea* ออกดอกได้ เมื่อให้โดยวิธีการฉีดพ่นทางใบและการหยอดที่ยอด ส่วนต้นที่ไม่ได้รับสารเอทธิฟอนไม่ออกดอก ในส่วนการใช้สารเอทธิฟอนไม่มีผลต่อขนาดของช่อดอกทั้งด้านความยาวและความกว้างของช่อดอก

ข้อเสนอแนะควรฉีดพ่นสารเอทธิฟอนในอัตรา 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ทุก 3 เดือน วิธีนี้มักใช้กับสับปะรดที่กินผลซึ่งอยู่ในสกุลอะแนนัส (*Ananus*) หากผู้ที่สนใจจะนำมาใช้กับสับปะรดสี ควรคำนึงถึงปริมาณการใช้ เนื่องจากสับปะรดต่างสายพันธุ์มีการตอบสนองต่อสารเอทธิฟอนแตกต่างกัน ความเข้มข้นที่ใช้อาจมีความแตกต่างกัน เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุด

### กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ ได้รับทุนสนับสนุนจากสถาบันวิจัยและพัฒนาทุนวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยงบประมาณเงินรายได้ประจำปี พ.ศ.2561

### เอกสารอ้างอิง

- Ratchaburi Provincial Farmers Council. (2017). *Subdistrict agricultural development plan project to agricultural industry chan* (1<sup>st</sup> ed.). Bangkok. (in Thai)
- Issarakraisila, M., Rundon, P. & Nuanla-ong, S. (2017). Effect of ethephon and urea mixtures on flowering and plant quality of bromeliad (*Guzmania lingulata*). *Acta Horticulturae*, 1167, 359-362.



- Noichinda S., Bodhipadma K., Kruersawat N., Rongyen C. & Chikhuntod U., (2015). Initiation of Kradang Nga Chin (*Artabotrys hexapetalus*) flower scent by ethephon. *Agricultural Sci. J.*, 46(3)(Suppl.), 673-676.
- Puangson, N. (2013). *Adding ethive fonts to accelerate development of batavia pineapple fruit color*. Bachelor's project. Kasetsart University. (in Thai)
- Ratanawichai, C. & Dangcham, S. (2014). Effects of calcium carbide on flowering and fruit quality of Phetchaburi pineapple. *Khon Kaen Agriculture Journal*, 42(3), 32-38. (in Thai)
- Valleser, V. C. (2018). Plant age and rate of flower inducer affects initiation of 'MD2' pineapple. *International Journal of Research and Review*, 5(4), 27-32