

การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มสธ. ครั้งที่ 3  
The 3<sup>rd</sup> STOU Graduate Research Conference

ประสิทธิภาพไคโตซานต่อผลผลิตของแตงกวา (*Cucumis sativas* L.)  
Efficiency of Chitosan on products of cucumber (*Cucumis sativas* L. )

อัจฉรวรรณ ศรีสุข (Atcharawan Srisuk)\* พงศ์พันธุ์ เทียรหิรัญ (Pongpan Thienhirun) \*\*

กฤษณา รุ่งโรจน์วิชัย (Krisna Rongrojwanich)\*\*\*

บทคัดย่อ

การวิจัยเพื่อศึกษาวิธีการและอัตราการใช้ไคโตซานที่มีผลต่อผลผลิตของแตงกวา ปลุก ณ แปลงเกษตรกรรมของ นายทงกั สิมห์สม ตำบลสุขเดือนห้า อำเภอนีนาม จังหวัดชัยนาท มีระยะเวลา 7 เดือน

การวิจัยเป็นการวิจัยเชิงทดลอง ประกอบด้วย 2 การทดลองคือ การทดลองที่ 1 เป็นการศึกษาวิธีการและอัตราการใช้ไคโตซานที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของแตงกวา ทำการทดลองโดยจัดทรีตเมนต์ผสม  $2 \times 4$  แฟกทอเรียล ภายใต้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ภายในกลุ่มจำนวน 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 2 ปัจจัยคือ ปัจจัยแรกวิธีการใส่ไคโตซานโดยวิธีการพ่นทางใบ และการราดทางดิน ปัจจัยที่ 2 คือ การใช้ไคโตซานในอัตรา 0, 10, 15 และ 20 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร และการทดลองที่ 2 เป็นการทดลองเพื่อเปรียบเทียบการพ่นสารไคโตซานทางใบ ในอัตรา 10 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร (วิธีการใช้ไคโตซานที่ให้ผลดีที่สุดจากการทดลองแรก) ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีในอัตราต่างๆที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของผลผลิตแตงกวา วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ภายในกลุ่ม มี 6 ทรีตเมนต์ 4 ซ้ำ ทั้งสองการทดลอง ทำการเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของแตงกวาเมื่อถึงระยะเก็บเกี่ยว โดยจะเก็บผลแตงกวาในขณะที่สีของผลเปลี่ยนจากสีเขียวอ่อนเป็นสีเขียวเข้ม และชั่งน้ำหนักของแตงกวาทุกครั้ง ที่ทำการเก็บเกี่ยว พร้อมทั้งวัดความยาวผลแตงกวาและน้ำหนักผลแตงกวา วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวน

ผลการวิจัยประสิทธิภาพไคโตซานต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของแตงกวา พบว่าการใช้ไคโตซานที่ความเข้มข้น 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรร่วมกับวิธีการพ่นทางใบส่งผลให้แตงกวามีการเจริญเติบโต และผลผลิตดีที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่น้ำหนักผลผลิตเฉลี่ย 1288.93 กรัม และเมื่อเปรียบเทียบการใช้ไคโตซาน ร่วมกับปุ๋ยเคมีที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของผลผลิตแตงกวา พบว่าการใส่ปุ๋ยสูตร 46 - 0 - 0, 15 - 15 - 15 และ 13 - 13 - 21 สูตรละ 150 กรัมต่อตารางเมตร และ การพ่นไคโตซาน ทางใบด้วย อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ร่วมกับการใส่ปุ๋ยสูตร 46 - 0 - 0 สูตร 15 - 15 - 15 และ สูตร 13 - 13 - 21 สูตรละ 150 กรัมต่อตารางเมตร ได้น้ำหนักผลผลิตเฉลี่ยเทียบเท่ากัน มีน้ำหนักเฉลี่ย 941 และ 940 กรัมต่อต้น ตามลำดับ กรัมต่อต้น ซึ่งสูงกว่า และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการพ่นทางใบด้วยไคโตซาน 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรร่วมกับการใส่ปุ๋ยสูตร 46 - 0 - 0, 15 - 15 - 15 และ 13 - 13 - 21 สูตรละ 113, 75 และ 38 กรัมต่อตารางเมตรและการพ่นไคโตซาน ทางใบด้วยอัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร โดยมีน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ยที่ 839, 792, 751 และ 689 กรัมต่อต้น ตามลำดับ

คำสำคัญ ไคโตซาน ประสิทธิภาพ แตงกวา

\* อัจฉรวรรณ ศรีสุข แขนงวิชาการจัดการทรัพยากรเกษตร สาขาวิชาการเกษตรศาสตร์และสหกรณ์  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

\*\* รองศาสตราจารย์ ดร. พงศ์พันธุ์ เทียรหิรัญ ประจำ สาขาวิชาการเกษตรศาสตร์และสหกรณ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

\*\*\* รองศาสตราจารย์ ดร. กฤษณา รุ่งโรจน์วิชัย ประจำ สาขาวิชาการเกษตรศาสตร์และสหกรณ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มสธ. ครั้งที่ 3  
The 3<sup>rd</sup> STOU Graduate Research Conference

**Abstract**

The objective of this research was to compare two methods of Chitosan application and the economic returns of using different concentrations of Chitosan for producing cucumbers. It was a field study conducted for a period of 7 months at the farm of Mr. Tanong Singsom, in Suk Duan Ha Sub-District, Noen Kham District, Chai Nat Province.

The study consisted of two experiments. The first experiment compared the effect of 2 application methods and 3 concentrations of Chitosan on the growth and production of cucumber. The experimental design was factorial in randomized complete block design with two factors and four replications. The first factor was Chitosan application method (foliar spray and soil amendment) and the second factor was Chitosan concentration (0, 10, 15, and 20 ml. per 20 L. of water). For the second experiment, the optimum Chitosan application determined in the first experiment (10 ml./ 20 L. of water as foliar spray) was used together with different formulae of chemical fertilizer at different concentrations to compare the yield and economic returns. A randomized complete block design was used with six treatments and four replications. For both experiments, cucumbers were harvested when they changed from light green to dark green. The total weight of each harvest was recorded, as well as the weight and length of each individual cucumber. Data were statistically analyzed by analysis of variance.

It was found that Chitosan applied as a foliar spray at the rate of 10 ml. per 20 L. of water resulted in the greatest cucumber growth and highest yield (1,288.93 g), which was statistically significant higher than the control. As for the trial to compare the use of Chitosan with different chemical fertilizers, it was found that the average cucumber yield from using NPK fertilizer alone (46-0-0, 15-15-15, or 13-13-21) at the rate of 150 gm./m<sup>2</sup> and NPK fertilizer (46-0-0, 15-15-15, or 13-13-21) at the rate of 150 gm./m<sup>2</sup> together with Chitosan as foliar spray at the rate of 10 ml. per 20 L. of water was not statistically significant difference with the average yield 941 and 940 gm./plant. However, at the lower concentrations of chemical fertilizer application of 113, 75 and 38 g/m<sup>2</sup>, the yield from the plants receiving both Chitosan and fertilizer was significantly higher than the treatment that received Chitosan alone, with average production of 839, 792, 751 and 689 grams per plant respectively.

**Keywords:** Chitosan, efficiency, cucumber

\* อัจฉราวรรณ ศรีสุข แผนกวิชาการจัดการทรัพยากรเกษตร สาขาวิชาการเกษตรศาสตร์และสหกรณ์  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

\*\* รองศาสตราจารย์ ดร. พงศ์พันธุ์ เขียวหิรัญ ประจำ สาขาวิชาการเกษตรศาสตร์และสหกรณ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

\*\*\* รองศาสตราจารย์ ดร. กฤษณา รุ่งโรจน์วิเศษ ประจำ สาขาวิชาการเกษตรศาสตร์และสหกรณ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

## การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มสธ. ครั้งที่ 3 The 3<sup>rd</sup> STOU Graduate Research Conference

### บทนำ

แตงกวาเป็นพืชตระกูลเดียวกับแตงโม พักทอง บวบ มะระ และน้ำเต้า มีการปลูกกันอย่างแพร่หลายทั่วทุกภาคของประเทศ มีอายุตั้งแต่ปลูกจนถึงเก็บเกี่ยวสั้น โดยใช้เวลาเพียง 30 – 45 วัน เมื่อเปรียบเทียบรายได้จากการปลูกแตงกวากับพืชอื่นๆ หลายชนิดแล้ว แตงกวาเป็นพืชหนึ่งที่สามารถทำรายได้ดี แตงกวาสามารถนำไปปรุงอาหารได้มากมายหลายชนิด เช่น การนำไปแกงจืด ผัด จิ้ม น้ำพริก หรืออาจแปรรูปเป็นแตงกวาดอง จะเห็นได้ว่าแตงกวาเป็นพืชที่เข้ามามีบทบาทต่อการค้าทั้งในและต่างประเทศ

การผลิตแตงกวาที่ผ่านมามุ่งเน้นการเพิ่มผลผลิตเพื่อการอุตสาหกรรมและการส่งออก มีการใช้สารเคมีและปุ๋ยเคมีเป็นจำนวนมาก และเกิดปัญหามากมายตามมา ได้แก่ ต้นทุนการผลิตของเกษตรกรสูงขึ้น สภาพดินเสื่อมโทรม มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม สุขภาพของผู้ผลิตและผู้บริโภค เกษตรกรจึงหาทางที่จะอยู่รอดโดยการพึ่งพาตนเอง เมื่อมีกระแสการใช้สารสกัดพืช ปุ๋ยน้ำหมัก หรือปุ๋ยน้ำชีวภาพ จึงเป็นเหตุให้เกษตรกรหันมาสนใจอย่างมากมาย โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อนำมาใช้ทดแทนปุ๋ยเคมี ซึ่งคาดว่าจะสามารถลดต้นทุนในการผลิตได้ แต่ผลจากการวิเคราะห์ธาตุอาหารในปุ๋ยน้ำหมัก หรือปุ๋ยน้ำชีวภาพ พบว่ามีปริมาณน้อย ซึ่งไม่เพียงพอต่อความต้องการของพืช ดังนั้นจึงควรมีการใช้ปุ๋ยเคมีหรือสารอินทรีย์อื่นๆ ควบคู่ไปด้วย อย่างไรก็ตามมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับผลของการใช้ สารสกัดพืช สารสกัดปลา ในการผลิตผักและผลไม้ ซึ่งหน่วยงานของกรมวิชาการเกษตรหลายเขตได้วิจัยและพบผลดีในด้านการเพิ่มผลผลิต การลดลงของโรคและแมลงศัตรูพืช และมลภาวะทางดิน

ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาถึงผลของการใช้ไคโตซาน และวิธีการใช้ไคโตซานในระดับต่างๆ ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของแตงกวา ซึ่งเป็นการฟื้นฟูสภาพแวดล้อมธรรมชาติให้กลับคืนสู่สภาพปกติ และนำไปสู่การเกษตรที่ยั่งยืน

### วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาวิธีการและอัตราการใช้ไคโตซานที่มีผลต่อผลผลิตของแตงกวา
2. เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของไคโตซาน ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีที่มีผลต่อผลผลิตของแตงกวา

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยทำการทดลอง 2 การทดลอง ณ แปลงเกษตรกรของนายทองคำสิงห์สม ตำบลสุขเดือนห้า อำเภอเนินขาม จังหวัดชัยนาท มีระยะเวลาการทดลอง 7 เดือน เริ่มทำการทดลองเดือนกุมภาพันธ์ 2554 สิ้นสุดการทดลองเดือนสิงหาคม 2554 โดยทำการไถดินให้ลึกประมาณ 20 – 25 เซนติเมตร ตากดินไว้ประมาณ 7 – 10 วันหลังจากนั้นจึงไถพรวนดินเก็บวัชพืชออก แล้วเตรียมแปลงปลูกขนาด 2.0 x 4.0 เมตร จำนวน 32 แปลง ใช้ระยะปลูก 1.0 x 0.50 เมตร ใช้แตงกวาพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 1 ( $F_1$ ) เมื่อต้นกล้าออกจนมีใบจริง 2 – 3 ใบถอนแยกเอาต้นที่อ่อนแอหรือไม่สมบูรณ์ออกไปโดยให้เหลือหลุมละ 1 ต้น หลังจากปลูกประมาณ 14 วันแตงกวาจะเริ่มเลื้อยก็ทำการขึ้นค้างโดยใช้ค้ำยาวประมาณ 2.0 เมตร ปักหลุมละ 1 อัน ปักเอียงเข้าหากันเป็นรูปสามเหลี่ยม รวบปลายไม้เข้าหากันผูกเชือกไว้ให้แน่นทำแบบกระโจมแล้วผูกไม้ขวางอีก 2 – 3 อัน แล้วจึงตัดข่า

### การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มสธ. ครั้งที่ 3 The 3<sup>rd</sup> STOU Graduate Research Conference

1. การทดลองที่ 1 เพื่อศึกษาวิธีการและอัตราการใช้ไคโตซานที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของแตงกวา

ทำการทดลอง โดยจัดทรีตเมนต์ผสม  $2 \times 4$  แฟคทอเรียล ภายใต้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ภายในกลุ่ม (RCB) โดยทำ 4 ซ้ำ (replications) ประกอบด้วย 2 ปัจจัย ปัจจัยแรก ได้แก่ อัตราไคโตซาน 0, 10, 15 และ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ปัจจัยที่สอง ได้แก่ วิธีการพ่นทางใบและการราดทางดิน โดยเริ่มการทดลองเมื่อแตงกวามีอายุ 7 วัน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- ทรีตเมนต์ที่ 1 ใส่ไคโตซานในปริมาณ 0 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรร่วมกับวิธีการพ่นทางใบ
- ทรีตเมนต์ที่ 2 ใส่ไคโตซานในปริมาณ 0 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรร่วมกับวิธีการราดทางดิน
- ทรีตเมนต์ที่ 3 ใส่ไคโตซานในปริมาณ 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรร่วมกับวิธีการพ่นทางใบ
- ทรีตเมนต์ที่ 4 ใส่ไคโตซานในปริมาณ 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรร่วมกับวิธีการราดทางดิน
- ทรีตเมนต์ที่ 5 ใส่ไคโตซานในปริมาณ 15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรร่วมกับวิธีการพ่นทางใบ
- ทรีตเมนต์ที่ 6 ใส่ไคโตซานในปริมาณ 15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรร่วมกับวิธีการราดทางดิน
- ทรีตเมนต์ที่ 7 ใส่ไคโตซานในปริมาณ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรร่วมกับวิธีการพ่นทางใบ
- ทรีตเมนต์ที่ 8 ใส่ไคโตซานในปริมาณ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรร่วมกับวิธีการราดทางดิน

การทดลองที่ 2 การทดลองเพื่อเปรียบเทียบการใช้ไคโตซาน และปุ๋ยเคมีที่มีผลต่อผลผลิตแตงกวา

ทำการทดลอง โดยใช้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ภายในบล็อก (RCB) มี 6 ทรีตเมนต์ ทำ 4 บล็อก (ซ้ำ) โดยหลังจากการปลูก 7 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ เพื่อการเจริญเติบโตทางลำต้น หลังจากใส่ปุ๋ยครั้งแรก 15 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ และช่วงออกดอก-ติดผล ใส่ปุ๋ยสูตร 13-13-21 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ โดยใส่ทุกๆ 10 วัน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- ทรีตเมนต์ที่ 1 ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 สูตร 15-15-15 และ สูตร 13-13-21 อัตรา 150 กรัมต่อตารางเมตร (control 1)
- ทรีตเมนต์ที่ 2 ใส่ไคโตซาน (วิธีการที่ดีที่สุดจากการทดลองที่ 1) ร่วมกับปุ๋ยสูตร 46-0-0 สูตร 15-15-15 และ สูตร 13-13-21 อัตราละ 150 กรัมต่อตารางเมตร
- ทรีตเมนต์ที่ 3 ใส่ไคโตซาน (วิธีการที่ดีที่สุดจากการทดลองที่ 1) ร่วมกับปุ๋ยสูตร 46-0-0 สูตร 15-15-15 และ สูตร 13-13-21 อัตราละ 113 กรัมต่อตารางเมตร
- ทรีตเมนต์ที่ 4 ใส่ไคโตซาน (วิธีการที่ดีที่สุดจากการทดลองที่ 1) ร่วมกับปุ๋ยสูตร 46-0-0 สูตร 15-15-15 และ สูตร 13-13-21 อัตราละ 75 กรัมต่อตารางเมตร
- ทรีตเมนต์ที่ 5 ใส่ไคโตซาน (วิธีการที่ดีที่สุดจากการทดลองที่ 1) ร่วมกับปุ๋ยสูตร 46-0-0 สูตร 15-15-15 และ สูตร 13-13-21 อัตราละ 38 กรัมต่อตารางเมตร

**การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มสธ. ครั้งที่ 3**  
**The 3<sup>rd</sup> STOU Graduate Research Conference**

ทรีตเมนต์ที่ 6 ใส่ไคโตซาน (วิธีการที่ดีที่สุดจากการทดลองที่ 1) (control 2)

**3. การเก็บข้อมูล**

ทำการเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของแตงกวา ดังนี้

1. น้ำหนักผลผลิตรวม (กิโลกรัมต่อไร่) ชั่งน้ำหนักของแตงกวาที่เก็บเกี่ยวทั้งหมด
2. น้ำหนักเฉลี่ยต่อผล (กรัมต่อผล) โดยการสุ่มผลแตงกวาผลที่สามนับจากโคนต้น (จำนวน 1 ผล)
3. ความยาวผล (เซนติเมตรต่อผล) โดยวัดความยาวจากขั้วผลถึงก้นผล โดยใช้ผลแตงกวาผล เดียวกันกับที่นำไปชั่งน้ำหนักเฉลี่ยต่อผล (จำนวน 1 ผล)
4. เส้นรอบวงของผลแตงกวา (เซนติเมตรต่อผล) วัดขนาดบริเวณจุดกึ่งกลางของผลแตงกวา โดยใช้ ผลแตงกวาผลเดียวกันกับที่นำไปชั่งน้ำหนักเฉลี่ยต่อผล (จำนวน 1 ผล)

**4. วิเคราะห์ข้อมูล**

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ analysis of variance (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มโดย Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT)

**ผลการวิจัย**

**การทดลองที่ 1 เพื่อศึกษาวิธีการและอัตราการใช้ไคโตซานที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของแตงกวา**

น้ำหนักผลผลิตรวม จากการวิจัย พบว่าการพ่นไคโตซานทางใบที่อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ให้ผลดีที่สุด ได้น้ำหนักผลผลิตของแตงกวา เฉลี่ย 1288.93 กรัมต่อดัน สูงกว่าทรีตเมนต์อื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนการพ่นไคโตซานทางใบที่อัตรา 15 และ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และการราดไคโตซานทางดินในอัตรา 10 และ 15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ได้ผลผลิตแตงกวามีน้ำหนักเฉลี่ยไม่แตกต่างทางสถิติ น้ำหนักผลผลิตเฉลี่ย 1019.64, 1032.50 และ 1019.64 และ 1049.64 กรัมต่อดัน ตามลำดับ (ตารางที่ 1) และการใช้ไคโตซานด้วยวิธีการพ่นทางใบและการราดทางดินในอัตรา 10, 15 และ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ได้ผลผลิตของแตงกวามากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการไม่ใช้ไคโตซานซึ่งมีน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ย 863.93 และ 814.29 กรัมต่อดัน

เมื่อพิจารณาถึงผลปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่าง 2 ปัจจัย พบว่า ปริมาณความเข้มข้นและวิธีการไม่มีผลต่อน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ย และพบว่าการใช้ไคโตซานด้วยวิธีการพ่นทางใบและการราดทางดิน ที่อัตรา 10 15 และ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ทำให้น้ำหนักของผลแตงกวา เฉลี่ยใกล้เคียงกัน มีน้ำหนักผลเฉลี่ยมากกว่าการไม่ใช้ไคโตซาน แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทำนองเดียวกันการใช้ไคโตซานด้วยวิธีการพ่นทางใบและการราดทางดินที่อัตรา 10 15 และ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ทำให้ความยาวของผลแตงกวาเฉลี่ยมีขนาดใกล้เคียงกัน มีความยาวผลเฉลี่ยมากกว่าการไม่ใช้ไคโตซาน แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเช่นเดียวกันการใช้ไคโตซานด้วยวิธีการพ่นทางใบและการราดทางดินที่อัตรา 10 15 และ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ทำให้น้ำหนักของผลแตงกวาเฉลี่ยใกล้เคียงกัน และมีเส้นรอบวงของผลแตงกวา เฉลี่ยมากกว่าการไม่ใช้ไคโตซาน แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 1)

**การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มสธ. ครั้งที่ 3**  
**The 3<sup>rd</sup> STOU Graduate Research Conference**

ตารางที่ 1 ผลของความเข้มข้นระดับต่างๆ และวิธีการใช้ไคโตซานต่อน้ำหนักผลผลิตรวมของแตงกวา น้ำหนัก  
 ผลแตงกวา ความยาวผลแตงกวา และเส้นรอบวงผลแตงกวา

| ทรีตเมนต์                                   | น้ำหนัก<br>ผลผลิตรวมเฉลี่ย<br>(กรัม/ต้น) | น้ำหนัก<br>ผลแตงกวาเฉลี่ย<br>(กรัม/ผล) | ความยาว<br>ผลแตงกวาเฉลี่ย<br>(เซนติเมตร/ผล) | เส้นรอบวง<br>ผลแตงกวาเฉลี่ย<br>(เซนติเมตร/ผล) |
|---------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 1. ใส่ไคโตซาน 0 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตรพ่นทางใบ   | 814.29 <sup>d</sup>                      | 40.54 <sup>a</sup>                     | 8.51 <sup>a</sup>                           | 9.28 <sup>a</sup>                             |
| 2. ใส่ไคโตซาน 0 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตรราดทางดิน  | 863.93 <sup>d</sup>                      | 42.68 <sup>a</sup>                     | 8.75 <sup>a</sup>                           | 9.38 <sup>a</sup>                             |
| 3. ใส่ไคโตซาน 10 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตรพ่นทางใบ  | 1288.93 <sup>a</sup>                     | 47.14 <sup>a</sup>                     | 8.94 <sup>a</sup>                           | 9.46 <sup>a</sup>                             |
| 4. ใส่ไคโตซาน 10 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตรราดทางดิน | 1019.64 <sup>bc</sup>                    | 44.82 <sup>a</sup>                     | 8.80 <sup>a</sup>                           | 9.44 <sup>a</sup>                             |
| 5. ใส่ไคโตซาน 15 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตรพ่นทางใบ  | 1019.64 <sup>bc</sup>                    | 45.27 <sup>a</sup>                     | 8.74 <sup>a</sup>                           | 9.57 <sup>a</sup>                             |
| 6. ใส่ไคโตซาน 15 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตรราดทางดิน | 1049.64 <sup>b</sup>                     | 47.32 <sup>a</sup>                     | 8.98 <sup>a</sup>                           | 9.56 <sup>a</sup>                             |
| 7. ใส่ไคโตซาน 20 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตรพ่นทางใบ  | 1032.50 <sup>b</sup>                     | 48.57 <sup>a</sup>                     | 8.96 <sup>a</sup>                           | 9.55 <sup>a</sup>                             |
| 8. ใส่ไคโตซาน 20 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตรราดทางดิน | 914.29 <sup>c</sup>                      | 44.29 <sup>a</sup>                     | 8.70 <sup>a</sup>                           | 9.29 <sup>a</sup>                             |
| F – test                                    | *                                        | ns                                     | ns                                          | ns                                            |
| C.V. (%)                                    | 5.35                                     | 10.26                                  | 3.41                                        | 2.96                                          |

ตัวเลขในแนวดังที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

**การทดลองที่ 2 การทดลองเพื่อเปรียบเทียบการใช้ไคโตซาน และปุ๋ยเคมีที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของผลผลิต  
 แตงกวา**

น้ำหนักผลผลิตรวม จากการวิจัยพบว่า การใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0, สูตร 15-15-15 และ สูตร 13-13-21 สูตรละ 150 กรัมต่อตารางเมตร และการพ่นทางใบด้วยไคโตซาน 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ร่วมกับการใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0, สูตร 15-15-15 และ สูตร 13-13-21 สูตรละ 150 กรัมต่อตารางเมตร ได้น้ำหนักผลผลิตรวมเฉลี่ยสูงสุด ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มีน้ำหนักเฉลี่ย 941 และ 940 กรัมต่อต้น ตามลำดับ แต่สูงกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการใส่ไคโตซานร่วมกับการใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 113

**การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มสธ. ครั้งที่ 3**  
**The 3<sup>rd</sup> STOU Graduate Research Conference**

กรัมต่อตารางเมตร สูตร 15 – 15 – 15 อัตรา 75 กรัมต่อตารางเมตร และ สูตร 13 – 13 – 21 อัตรา 38 กรัมต่อตารางเมตร และการพ่นทางใบด้วย ไคโตซาน 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ที่ได้ผลผลิตเฉลี่ย 839, 792, 71 และ 689 กรัมต่อต้น ตามลำดับ และการใส่ไคโตซานร่วมกับการใส่ปุ๋ยทั้ง 3 สูตร ได้ผลผลิตรวมเฉลี่ย ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ผลผลิตรวมเฉลี่ยสูงกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการพ่นทางใบด้วยไคโตซาน 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร (ตารางที่ 2)

**น้ำหนักผลแดงกวาง** ผลการทดลอง พบว่า การใส่ปุ๋ยสูตร 46 – 0 – 0 สูตร 15 – 15 – 15 และ สูตร 13 – 13 – 21 สูตรละ 150 กรัมต่อตารางเมตร และการพ่นทางใบด้วยไคโตซาน 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ร่วมกับการใส่ปุ๋ยสูตร 46 – 0 – 0 สูตร 15 – 15 – 15 และ สูตร 13 – 13 – 21 สูตรละ 150, 113 และ 75 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มีน้ำหนักผลเฉลี่ยที่ 212, 212, 208 และ 208 กรัมต่อผล ตามลำดับ แต่จะแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการพ่นทางใบด้วยไคโตซาน 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร กับการใส่ปุ๋ยสูตร 46 – 0 – 0 สูตร 15 – 15 – 15 และ สูตร 13 – 13 – 21 สูตรละ 38 กรัมต่อตารางเมตร และการพ่นทางใบด้วยไคโตซาน 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีน้ำหนักผลเฉลี่ย 189 และ 186 กรัมต่อผล ตามลำดับ (ตารางที่ 2) การวิจัยครั้งนี้พบว่า ความยาวของผลแดงกวางของทุกวิธีดินมีมีความยาวเฉลี่ยใกล้เคียงกัน และไม่มีมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มีความยาวของผลแดงกวางเฉลี่ย 8.3, 8.3, 8.5, 8.3, 8.4 และ 8.4 เซนติเมตร ตามลำดับ เช่นเดียวกับเส้นรอบวงของผลแดงกวางของทุกวิธีดินมีเส้นรอบวงเฉลี่ยใกล้เคียงกัน และไม่มีมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มีเส้นรอบวงเฉลี่ย 9.7, 9.4, 9.3, 9.2, 9.4 และ 9.4 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ผลของวิธีการและปริมาณการใช้ไคโตซานที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อน้ำหนักผลผลิตรวมของแดงกวาง-น้ำหนักผลแดงกวาง ความยาวผลแดงกวาง และเส้นรอบวงผลแดงกวาง

| วิธีการใส่ปุ๋ย                                                                                            | น้ำหนัก<br>ผลผลิตเฉลี่ย<br>(กรัม/ต้น) | น้ำหนัก<br>ผลเฉลี่ย<br>(กรัม/ผล) | ความยาว<br>ผลเฉลี่ย<br>(เซนติเมตร/ผล) | เส้นรอบวง<br>ผลเฉลี่ย<br>(เซนติเมตร/ผล) |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------|
| 1. ใส่ปุ๋ยสูตร 46 – 0 – 0, 15 – 15 – 15 และ 13 – 13 – 21<br>สูตรละ 150 กรัมต่อตารางเมตร (control 1)       | 941 <sup>a</sup>                      | 212 <sup>a</sup>                 | 8.3 <sup>a</sup>                      | 9.7 <sup>a</sup>                        |
| 2. ไคโตซาน ร่วมกับการใส่ปุ๋ยสูตร 46 – 0 – 0, 15 – 15 – 15 และ<br>13 – 13 – 21 สูตรละ 150 กรัมต่อตารางเมตร | 940 <sup>a</sup>                      | 212 <sup>a</sup>                 | 8.3 <sup>a</sup>                      | 9.4 <sup>a</sup>                        |
| 3. ไคโตซาน ร่วมกับการใส่ปุ๋ยสูตร 46 – 0 – 0, 15 – 15 – 15 และ<br>13 – 13 – 21 สูตรละ 113 กรัมต่อตารางเมตร | 839 <sup>b</sup>                      | 208 <sup>a</sup>                 | 8.5 <sup>a</sup>                      | 9.3 <sup>a</sup>                        |
| 4. ไคโตซาน ร่วมกับการใส่ปุ๋ยสูตร 46 – 0 – 0, 15 – 15 – 15 และ                                             | 792 <sup>b</sup>                      | 208 <sup>a</sup>                 | 8.3 <sup>a</sup>                      | 9.2 <sup>a</sup>                        |

การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มสธ. ครั้งที่ 3  
The 3<sup>rd</sup> STOU Graduate Research Conference

|                                                         |                   |                  |                  |                  |
|---------------------------------------------------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|
| 13 – 13 – 21 สูตรละ 75 กรัมต่อตารางเมตร                 |                   |                  |                  |                  |
| 5. ไคโดซาน ร่วมกับปุ๋ยสูตร 46 – 0 – 0, 15 – 15 – 15 และ | 751 <sup>bc</sup> | 189 <sup>b</sup> | 8.4 <sup>a</sup> | 9.4 <sup>a</sup> |
| 13 – 13 – 21 สูตรละ 38 กรัมต่อตารางเมตร                 |                   |                  |                  |                  |
| 6. ใส่ไคโดซาน (control 2)                               | 689 <sup>c</sup>  | 186 <sup>b</sup> | 8.4 <sup>a</sup> | 9.4 <sup>a</sup> |
| F - test                                                | *                 | *                | ns               | ns               |
| C.V. (%)                                                | 6.8               | 2.8              | 4.1              | 1.8              |

ตัวเลขในแนวดิ่งที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT  
หมายเหตุ ใส่ไคโดซาน อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร โดยวิธีพ่นทางใบ

### อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัย พบว่า การใส่ไคโดซานส่งผลให้แสงกามีผลผลิตดีกว่าแสงกในแปลงที่ไม่ใส่ไคโดซาน เพราะ ไคโดซานมีคุณสมบัติที่สามารถย่อยสลายได้ในธรรมชาติ ซึ่งเป็นที่สนใจของนักวิทยาศาสตร์ทั่วโลก โดยมีการศึกษาวิจัยและนำมาประยุกต์ใช้กันอย่างกว้างขวาง และผลิตเป็นการค้าทั่วโลก รวมถึงประเทศไทยก็มีการนำมาประยุกต์ใช้ในด้านเกษตร เพื่อใช้เป็นสารเร่งการเจริญเติบโตในพืช เช่น เร่งการเจริญเติบโต เร่งการพัฒนาตาดอก (Uddin *et. al.*, 2004)

ปัจจุบันได้มีการศึกษาการใช้ไคโดซานในการช่วยการเจริญเติบโตของพืชมากขึ้น สุวดี จันทระจาง (2543) กล่าวว่า การใช้ไคโดซานใส่ลงในดินจะช่วยเพิ่มปริมาณจุลินทรีย์ที่ดีในดินโดยเพิ่มปริมาณของแอคติโนมัยซีต (Actinomycetes) ทำให้ดินมีสภาพดีขึ้น และไคโดซานมีผลต่อการงอกและคุณภาพของ *Eustoma grandiflorum* (Raf.) Shinn ‘Kairyō Wakamurasaki’ (Katsumi *et. al.*, 2001) และ Ohta *et. al.*, (1999) ได้ศึกษาการเคลื่อนเมล็ดของ *Lisianthus* (*Eustoma grandiflorum*) ด้วยไคโดซาน ความเข้มข้นร้อยละ 0.1 พบว่า ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโต แต่การให้ไคโดซานที่ความเข้มข้นร้อยละ 1 ลงในดินที่ใช้ปลูก พบว่าสามารถกระตุ้นการเจริญเติบโตและเร่งการออกดอกให้เร็วขึ้น การแช่เมล็ดทานตะวันในไคโดซานที่มีขนาดโมเลกุล 28 kDa ความเข้มข้นร้อยละ 0.5 นาน 18 ชั่วโมง พบว่าเมล็ดทานตะวันมีเปอร์เซ็นต์การงอกและน้ำหนักรวมของรากมากกว่าเมล็ดที่แช่น้ำร้อยละ 16 และ 12.9 ตามลำดับ (Chu *et. al.*, 2008) Wanichpongpan *et. al.* (2001) รายงานว่าไคโดซานทำให้ความยาวของก้านดอก จำนวนใบ ความกว้าง และความยาวใบและจำนวนดอกต่อช่อ *Gerbera jamesonii* เพิ่มขึ้น Nge *et. al.* (2006) ได้ศึกษาการใช้ไคโดซานที่สกัดจากเปลือกกุ้งและผนังเซลล์ของเชื้อรา *Congonella butleri* ที่มีขนาดโมเลกุลและความเข้มข้นแตกต่างกันต่อการเจริญเติบโตและการพัฒนาของ Protocorm - like bodies ของกล้วยไม้ *Dendrobium phalaenopsis* ที่เลี้ยงเนื้อเยื่อในอาหารเหลวและอาหารวุ้นสูตร Vacin และ Went (VW) พบว่าการใช้ไคโดซานที่สกัดจากเชื้อราขนาด 1 kDa ทำให้น้ำหนักของ Protocorm สูงกว่าการใช้ไคโดซานที่มีขนาดโมเลกุล 10 kDa และให้ผลดีกว่าไคโดซานที่สกัดจากเปลือกกุ้ง ไคโดซานจากเปลือกกุ้งที่มีขนาดโมเลกุล 1 kDa ความเข้มข้น 20 ppm ทำให้กล้วยไม้ *Dendrobium phalaenopsis* มีการแตกหน่อใหม่สูงที่สุด ส่วนการใช้ไคโดซานในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้สกุลหวาย “เอื้องสกุล” พบว่าการใช้ไคโดซานในระดับ

### การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มสธ. ครั้งที่ 3 The 3<sup>rd</sup> STOU Graduate Research Conference

ความเข้มข้น 10 และ 20 ppm สามารถกระตุ้นการเพิ่มปริมาณของ Protocorm - like bodies ได้ (Pornpeanpakdee *et. al.*, 2006) การพ่นไคโตซานทางใบกับกล้วยไม้สกุลหวาย “เอียสกุล” ทำให้กล้วยไม้เกิดช่อดอกได้เร็วกว่าต้นที่ไม่ได้รับไคโตซาน และชักนำให้มีจำนวนช่อดอกต่อต้นและจำนวนดอกต่อช่อเพิ่มขึ้น (Limpanavech *et. al.*, 2003) นอกจากนี้ยังมีการใช้ไคโตซานในการปลูกพืชสวนครัว ได้แก่ พริก กระเทียม ต้นข่า และมะระ มีผลทำให้น้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นสูงขึ้น (สุวลี จันทรกระจ่าง และคณะ, 2546) และ Chandrachang. (2002) รายงานว่าการแช่เมล็ดกะหล่ำ พักทอง แดงกวาและพริกในไคโตซานความเข้มข้น 15 ppm มีเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดสูงกว่าเมล็ดที่แช่ในไคโตซานความเข้มข้น 0, 7.5 และ 30 ppm แต่การพ่นไคโตซานที่ความเข้มข้น 20, 40, 80 และ 100 มิลลิกรัม/ลิตร ไม่มีผลต่อการเพิ่มขึ้นของผลผลิตข้าว (Boonlertnirun *et. al.*, 2005) การใช้ไคโตซานแบบ polymer มีผลต่อความถี่ของการใช้ไนโตรเจนของข้าวและมีแนวโน้มของความสูงของต้น น้ำหนักแห้งของต้นและการดูดซับไนโตรเจนดีกว่าการใช้ไคโตซานแบบ Oligomer (Bersabe และ Prasatsrisupab, 2006)

ดังนั้นการที่แตงกวาได้รับไคโตซาน แล้วส่งเสริมให้แตงกวาแปลงที่ใส่ไคโตซานมีการเจริญเติบโตที่ดี จึงเป็นปัจจัยหลักที่ส่งผลให้น้ำหนักรวมในแปลงที่ใส่ไคโตซานมีน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นมากที่สุด จึงส่งผลต่อเนื่องถึงปริมาณและคุณภาพผลผลิตของแตงกวา

จากผลของระดับความเข้มข้นของไคโตซานที่ใส่ลงในแปลง จะเกิดประสิทธิภาพมากเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับวิธีการใส่ด้วย ซึ่งจากการวิจัยพบว่าการใช้ไคโตซานโดยวิธีการพ่นทางใบทำให้ไคโตซานมีประสิทธิภาพมากกว่าการใช้โดยวิธีการราดทางดิน การฉีดพ่นทางใบ (Foliar sprays) เป็นการใส่แบบฉีดพ่นให้กับพืชโดยทางใบ โดยการฉีดพ่นที่ละลายน้ำได้ง่ายให้เป็นละอองน้ำจับที่ใบหรือส่วนของต้นพืชเหนือดินเป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถทำให้พืชได้รับธาตุอาหารเพิ่มเติมจากที่รากจะดึงดูดขึ้นมาได้จากดิน (มุกดา, 2547) เพราะใบพืชมีหน้าที่หลักในการสังเคราะห์แสง และเมตาโบลิซึมต่างๆ แต่ใบก็สามารถดูดธาตุอาหารจากสารละลายที่มาสัมผัสใบพืชเอาไปใช้ประโยชน์ได้ เนื่องจากรากพืชสัมผัสอยู่กับอนุภาคของดิน และสารละลายของดินโดยตรงรากจึงดูดธาตุอาหารได้ตลอดเวลา ส่วนใบพืชอยู่ในอากาศจะมีโอกาสดูดธาตุได้เฉพาะจากสารละลายที่มาสัมผัสใบเท่านั้น ด้วยเหตุนี้จึงได้รับธาตุอาหารตามธรรมชาติจากน้ำฝน และน้ำค้าง การฉีดพ่นปุ๋ยทางใบให้แก่พืชเป็นการช่วยให้พืชได้รับธาตุอาหารได้มากขึ้น โดยข้อดีของการให้ปุ๋ยทางใบคือ พืชสามารถดูดธาตุโดยทางใบได้มากกว่า และเร็วกว่าการดูดทางราก ต้นไม้จึงใช้ประโยชน์จากธาตุอาหารได้เร็ว (มปป: ค้นคืนวันที่ 20 กรกฎาคม 2555 จาก <http://www.ap.mju.ac.th>)

ปัจจัยที่สำคัญที่แสดงถึงประสิทธิภาพของปุ๋ยทางใบก็คือ อัตราการดูดใช้ปุ๋ยโดยใบพืชและอัตราการเคลื่อนย้ายภายในพืช การดูดใช้ธาตุอาหารพืชทางใบขึ้นกับปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องมากมายรวมทั้งปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ ซึ่งจะมีผลกับประสิทธิภาพการให้ปุ๋ยทางใบ เช่นความสัมพันธ์ระหว่างสภาพทางโภชนาการของพืช (Nutritional status) กับอัตราการใช้หรือความเข้มข้นของสารละลายปุ๋ย ซึ่งกรณีพืชที่ปลูกมีสภาพทางโภชนาการไม่ดีเพราะดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ หรือสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมจะมีผลต่อประสิทธิภาพของรากในการดูดใช้ธาตุอาหารพืชในดิน (ปิยะ ดวงพัตรา, 2538)

การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มสธ. ครั้งที่ 3  
The 3<sup>rd</sup> STOU Graduate Research Conference

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากผลการวิจัยพบว่าไคโตซานสามารถเพิ่มผลผลิตให้กับแตงกวาได้และเมื่อนำมาใส่กับปุ๋ยเคมี ที่ความเข้มข้นที่เหมาะสมที่สุดคือ 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรร่วมกับวิธีการพ่นทางใบ ส่งผลให้แตงกวามีผลผลิตที่ดีเท่ากับการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว แต่เกษตรกรที่จะนำไคโตซานนี้ไปใช้ควรใช้ในอัตราส่วนที่กำหนดจะทำให้ได้ผลผลิตที่ดี เพราะว่าการใช้ในอัตราส่วนที่เพิ่มมากขึ้นไม่ทำให้ผลผลิตเพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้ การใช้ไคโตซานอัตราส่วนที่มากเกินไปขอมไม่เป็นผลดี เพราะอาจส่งผลให้ต้นทุนเพิ่มขึ้นได้ อย่างไรก็ตามผลผลิตของแตงกวาที่ได้จากการเพาะปลูกยังขึ้นอยู่กับพันธุ์ของแตงกวาที่ใช้ปลูก คุณสมบัติของดินในแต่ละพื้นที่ การให้น้ำและสภาพภูมิอากาศ การจัดการโรคและศัตรูพืช รวมถึงฤดูปลูกและปริมาณธาตุอาหารซึ่งปริมาณธาตุอาหารที่แตงกวาคาดขึ้นไปยังส่วนต่างๆ นิพนธ์ (2528) ได้รายงานไว้ว่าจะขึ้นไปตามส่วนต่างๆ ดังนี้

| ธาตุอาหาร<br>(กรัม) | ส่วนของพืช |       |      |
|---------------------|------------|-------|------|
|                     | ใบ         | ลำต้น | ผล   |
| ไนโตรเจน            | 36.8       | 6.4   | 39.7 |
| ฟอสฟอรัส            | 27.6       | 9.4   | 50.7 |
| โพแทสเซียม          | 27.7       | 12.9  | 40.8 |
| แคลเซียม            | 60.9       | 5.9   | 7.7  |
| แมกนีเซียม          | 42.9       | 9.6   | 23.5 |

Black (1965) ได้รวบรวมและประมาณสถานภาพของธาตุอาหารพืชที่วิเคราะห์ได้จากส่วนต่างๆ ของแตงกวาไว้ดังนี้

| ระยะการเจริญเติบโต<br>ที่เก็บตัวอย่างมาวิเคราะห์ | ชิ้นส่วนของแตงกวา<br>ที่นำมาวิเคราะห์ | เปอร์เซ็นต์เทียบกับน้ำหนักแห้ง |             |             |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|
|                                                  |                                       | N                              | P           | K           |
| 4 ใบ                                             | ทุกส่วนยกเว้นราก                      | 4.6 – 4.9                      | >0.44       | 3.15 – 3.32 |
| เริ่มออกดอก                                      | ทุกส่วนยกเว้นราก                      | 3.5 – 4.4                      | 0.44        | 2.41 – 2.66 |
| เริ่มให้ผล                                       | ใบที่เจริญเติบโตเต็มที่               | 2.2 – 2.8                      | 0.22        | 0.83 – 1.16 |
| ให้ผลผลิตเต็มที่                                 | ผล                                    | 2.4 – 3.7                      | 0.35 – 0.74 | 2.5 – 5.4   |

## การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มสธ. ครั้งที่ 3 The 3<sup>rd</sup> STOU Graduate Research Conference

ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ในใบจะเพิ่มขึ้นจนกระทั่งแตกกวาเริ่มออกดอก หลังจากมีผล และผลกำลังเจริญเติบโต ปริมาณธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในใบจะลดลง ซึ่งเป็นผลมาจากการที่ธาตุอาหารเคลื่อนย้ายโดยตรงจากใบไปยังผล

Wiley และ Son (1987) รายงานว่า ผลผลิตแตกกวา 60.38 กิโลกรัม จะเคลื่อนย้ายธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม มาสะสมในผลเท่ากับ 6.8 – 1.8 – 9.5 กิโลกรัม ส่วนแตกกวาจะเคลื่อนย้ายไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม มาเป็น 2 เท่าของผล สุทธิ (2522) รายงานว่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ที่เป็นกลางหรือกรดเล็กน้อยประมาณ 5.6 – 6.5 จะทำให้แตกกวาเจริญเติบโตได้ดี

การปลูกแตกกวาในดินนั้น นิพนธ์ (2528) กล่าวว่า แตกกวาต้องการปุ๋ยไนโตรเจน 20 – 40 กิโลกรัมต่อไร่ ในดินทรายควรใส่สองถึงสามครั้งโดยใส่ก่อนปลูก ใส่ระยะติดผล ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส 60 กิโลกรัมต่อไร่ และโพแทสเซียม 100 กิโลกรัมต่อไร่ โดยใส่ก่อนปลูก ปุ๋ยหรือธาตุอาหารที่แตกกวาดูดขึ้นไป 50 เปอร์เซ็นต์จะถูกนำไปเลี้ยงผล

### 2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 การศึกษาหาอัตราส่วนที่เหมาะสมของไคโตซานต่อการผลผลิตของแตกกวาพันธุ์อื่นนอกจากพันธุ์ไมโครซี 2555 ตราสารแดงว่าเป็นเท่าไร เพราะแตกกวาที่ปลูกแพร่หลายในปัจจุบันมีหลายพันธุ์ แต่ละพันธุ์ก็มีคุณลักษณะเด่นด้อยแตกต่างกัน และนิยมปลูกในพื้นที่ต่างกันด้วย ถ้าจะใช้ไคโตซานมาทดแทนปุ๋ยเคมีแล้ว การหาอัตราส่วนการใช้ที่เหมาะสมสำหรับแตกกวาแต่ละพันธุ์ย่อมให้ผลผลิตที่ดีกว่า

2.2 การศึกษาการใช้ไคโตซานต่อการเจริญเติบโตของผักชนิดอื่นๆ ที่เกษตรกรปลูกเป็นจำนวนมากๆ เพื่อ  
จำหน่าย เช่น ผักในตระกูลกะหล่ำ ตระกูลพริก มะเขือ ตระกูลถั่ว ตระกูลผักบุ้ง เป็นต้น ซึ่งในชีวิตประจำวันของคนไทย  
โดยทั่วไปจะนิยมบริโภคผักในกลุ่มดังกล่าวกันมาก

2.3 การศึกษาผลกระทบที่เกิดขึ้นหลังจากการนำไคโตซานไปใช้กับพืช โดยควรมีการศึกษาผลกระทบต่อดิน

ในระยะยาว การสะสมของธาตุอาหารที่พืชใช้ไม่หมดในแต่ละครั้งว่ามีผลตกค้างในดินหรือไม่ ปริมาณที่ตกค้างแต่ละรอบการเพาะปลูกเป็นอย่างไร ควรปลูกพืชหมุนเวียนในพื้นที่เพาะปลูกที่ใช้ไคโตซานทดแทนปุ๋ยเคมีหรือไม่ พืชที่ควรปลูกควรเป็นชนิดใดเพราะการปลูกพืชหมุนเวียนช่วยให้ไม่เกิดการสะสมของธาตุอาหารในดิน

2.4 การศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมสำหรับการพ่นไคโตซาน โดยควรมีการศึกษาช่วงระยะเวลาที่เหมาะสมในการพ่นไคโตซานว่าควรพ่นหลังจากปลูกแล้วกี่วัน เนื่องจากแตกกวาเป็นผักกินผล

**การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มสธ. ครั้งที่ 3**  
**The 3<sup>rd</sup> STOU Graduate Research Conference**

---

**เอกสารอ้างอิง**

- กมล เลิศรัตน์ (2536) การผลิตเมล็ดพันธุ์แตงกวา กรุงเทพฯ กองขยายพันธุ์พืช กรมส่งเสริมการเกษตร หน้า 320
- กองบรรณาธิการฐานเกษตรกรรม (2531) อาชีพการปลูกผัก พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ โรงพิมพ์เอเชีย หน้า 86
- คณพล จุฑามณี (2537) “การควบคุมการแสดงเพศดอกของพืชตระกูลแตง” วารสารวิทยาศาสตร์ ม.ก. 12, 1 :31 – 46
- จานุลักษณ์ ขนบดี ( 2535) การผลิตเมล็ดพันธุ์ผัก กรุงเทพฯ โอเดียนสโตร์ จำกัด หน้า 187
- จินตนา หัสวายุกุล (2540) “การให้ปุ๋ยทางใบ” วารสารกสิกร 70,2 : 150 – 154
- เฉลิมเกียรติ โภคาวัฒนา และภัสรา ชวประดิษฐ์ (2539) การปลูกแตงกวา (ออนไลน์) สารสังเขป คั่นคืน วันที่ 30 ตุลาคม 2554 จาก <http://www.doae.go.th/library/detail/cucumber/menu.htm>
- โชค บุญทรง (2533) “เทคโนโลยีการปลูกแตงกวา” วารสารศูนย์บางพระ 27, 2 :42 – 45
- ทักษมัย ธนไพศาลกิจ (2548) “ผลของสารเคลือบผิวไคโตซานต่อการควบคุมโรคผลเน่าและการเปลี่ยนแปลงทางคุณภาพและชีวเคมีของเงาะพันธุ์โรงเรียนภายหลังการเก็บเกี่ยว” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
- มุกดา สุขสวัสดิ์ (2547) ปุ๋ยและการใช้ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพ พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ โอเดียนสโตร์ จำกัด
- นิพนธ์ ไชยมงคล (2528) พืชตระกูลแตง สาขาพืชผัก ภาควิชาเทคโนโลยีทางพืช สถาบันเทคโนโลยีเกษตรแม่โจ้
- ปิยะ ดวงพัตรา (2538) หลักการและวิธีการใช้ปุ๋ยเคมี ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 300 หน้า
- รัตนารุจิวนิช (2544) การผลิตไคติน – ไคโตซาน เอกสารประกอบการประชุมเชิงปฏิบัติการไคตินและไคโตซาน จากวัดอุทัยธรรมชาติสู่การประยุกต์ใช้ วันที่ 30 – 31 สิงหาคม 2544 อาคารสถาบัน 3 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- วิษณุ นิยมเหลา หะริน รุ่งเรืองวรรณ และศิริชัย กัลป์ยานรัตน์ (2546) อิทธิพลของสารเคลือบ Chitosan ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษามะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ เอกสารประกอบการประชุม ไคติน – ไคโตซานแห่งประเทศไทย วันที่ 17 – 18 กรกฎาคม 2546 อาคารสถาบัน 3 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จัดโดย ศูนย์วัสดุชีวภาพไคติน – ไคโตซาน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยร่วมกับศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุ ศูนย์วัสดุชีวภาพไคติน – ไคโตซาน (2549) ของเหลือจากทะเลสู่ไคติน – ไคโตซาน สารสังเขปออนไลน์ คั่นคืน วันที่ 30 พฤศจิกายน 2554 จาก <http://www.material.chula.ac.th/chitosan/>

การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มสธ. ครั้งที่ 3  
The 3<sup>rd</sup> STOU Graduate Research Conference

- สุวดี จันทร์กระจ่าง (2543) ภาพรวมการใช้ไคติน/ไคโตซานในประเทศไทย เอกสารประกอบการสัมมนาเรื่อง  
เกษตรยุคใหม่กับไคติน – ไคโตซาน จัดโดย ชมรมไคติน – ไคโตซานร่วมกับเทคโนโลยีโลหะและ  
วัสดุแห่งชาติ (MTEC)
- สุวบุญ จิราญชัย รับรอง ยกसान และโกสุม สมักรัตน์ (2544) สมบัติทางเคมีและกายภาพของไคติน – ไคโต  
ซาน การประชุมเชิงปฏิบัติการไคตินและไคโตซานจากวัตถุดิบธรรมชาติสู่การประยุกต์ใช้ จุฬาลงกรณ์  
มหาวิทยาลัย วันที่ 30 – 31 สิงหาคม 2544 กรุงเทพฯ หน้า 11 – 40
- สุนทร เรืองเกษม (2539) คู่มือการปลูกผัก ม.ป.ท.:ม.ป.พ หน้า 128
- สุเทวี สุขปรการ (2522) ผักฤดูร้อน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ
- สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 (2544) ระบบการจัดการคุณภาพพืชตระกูลแตง ชัยนาท
- อิทธิพล แจ่มชัด (2543) “ไคโตซานพอลิเมอร์สารพัดประโยชน์จากธรรมชาติ” วารสารวิทยาศาสตร์ลาดกระบัง, ปี  
ที่ 10, ฉบับที่ 1, สิงหาคม 2543 หน้า 27
- Averbach , B. (1978) Film – forming capacity of chitosan, In R.A.A. Muzzarelli and E.R. Parise (eds),  
Proceeding of the First International Conference on Chitin – Chitosan, MIT Sea Program, Cambridge,  
pp. 199 – 209.
- Benhamou, N. and Theriault, G., (1992) “Treatment with chitosan enhances resistance of tomato plants to the  
crown and root pathogen *Fusarium oxysporum* f. sp. *Radices – lycopersici*”, Physiological and  
Molecular Plant Pathology, Vol. 43, pp. 34 – 52.
- Ben – Shalom, N., Ardi, R., Pinto, R., Aki, C. and Fallik, E., (2003) “Controlling gray mould caused by *Botrytis*  
*cinerea* in cucumber plant by means of chitosan”, Crop Protection, Vol. 22, pp. 285 – 290.
- Bersabe, C.R. and Prasatsrisupab, J. (2006) “Effect of different types of chitosan on the nitrogen use efficiency  
of rice using <sup>15</sup>N technique.” Advance in Chitin Science and Technology, pp. 387 – 513.
- Bittell. M., Flury. M., Campbell, G.S. and Nichols, E.J., (2001) “Reduction of transpiration through foliar  
application of chitosan.” Agricultural and Forest Meteorology, Vol. 107, pp. 167 – 175.
- Boonlertnirun, S., Sarobol, E. and Sooksanthan, I., (2005) “Studies on chitosan concentration and frequency of  
foliar application on rice yields potential cv. Suphanburi 1.” 31<sup>st</sup> Congress on Science and Technology  
of Thailand October 18 – 20, (2005) Suranaree University of Technology, Thailand, pp. 40 – 44.
- Chandrkrachang, S., (2002) “The application of chitin and chitosan in agriculture in Thailand.” Advances in  
Chitin Science, Vol. V, pp. 458 – 462.
- Chu, M.H., No, H.K. and Prinyawiwakul, W., (2008) “Chitosan treatments affect growth and selected quality of  
sunflower sprouts.” Journal of Food Science. Vol. 73, pp. 70 – 77.

การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มสธ. ครั้งที่ 3  
The 3<sup>rd</sup> STOU Graduate Research Conference

---

- Katsumi, O., Toshiki, A. and Takeshi, H., (2001) "Effects of chitosan treatments on seedling growth, chitinase activity and flower quality in *Eustoma grandiflorum* (Raf.) Shinn. "Kairyoku Wakamurasaki." Horticultural Science and Biotechnology, Vol. 76, pp. 612 – 614.
- Katyal, S.L. and K.L. Chadha. (1987). Vegetable Growing in India. New Delhi: Oxford & IBH Publishing Co. Pvt. Ltd. p153
- Kienzle, S., Sanchez, C.D.R. and Rha, C., (1982) "Dilute solution behavior of a cationic polyethylolite." Journal Applied Polymer Science, Vol. 27, pp. 4467.
- McAinsh, M.R., Clayton, H., Mansfield, T.A. and Hetherington, A.M., (1996) "Changes in stomatal behavior and guard cell cytosolic free calcium in response to oxidative stress." Plant Physiology, vol. 111, No. 4, pp. 1031 – 1042.
- Ohta, K., Tanguchi, A., Konishi, N. and Hoshiki, T., (1999) "Chitosan treatment affects plant growth and flower quality in *Eustoma grandiflorum*." HortScience, Vol. 34, pp. 233 – 234.
- Pornpeanpakdee, P., Pichyangkura, R., Chadchawan, S. and Limpanavech, P., (2006) "Chitosan effects on Dendrobium 'Eiskul' protocorm – like body production." 31<sup>st</sup> Congress on Science and Technology of Thailand October 18 – 20, 2005, Suranaree University of Technology; Thailand, pp. 1 – 3.
- Wanichpongpan, P., Suriyachan, K. and Chandkrachang, S., (2001) "Effect of chitosan on the growth of gerbera flower plant (*Gerbera jamesonii*)." Chitin and Chitosan in Life Science, Yamaguchi, Japan, pp. 198 – 201.
- Wiley, J. and Sons. (1987) Vegetables : Characteristic, Production and Marketing. University of New Hampshire. 433p.