

## รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

1. แผนงานวิจัย การวิจัยและพัฒนาพันธุ์พืชผักเพื่อสร้างความมั่นคงทางเศรษฐกิจ
2. โครงการวิจัย การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเชิงคุณภาพ (ระยะที่ 2)  
กิจกรรม เทคโนโลยีการผลิตเชิง
3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) ศึกษาวิธีการผลิตเชิงอ่อนให้ได้คุณภาพ  
ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ)
4. คณะผู้ดำเนินงาน  
หัวหน้าการทดลอง นางลัดดาวัลย์ อินทร์สังข์ สถาบันวิจัยพืชสวน  
ผู้ร่วมงาน นางสาวสุภา สุขโชคกุล สถาบันวิจัยพืชสวน  
นางสาวทัศนีย์ ดวงแย้ม ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย  
นางศศิธร วรปิตรังสี ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย  
นางสาวบุรณี พัวพงษ์แพทย์ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
5. บทคัดย่อ

การศึกษาวิธีการผลิตเชิงอ่อนให้ได้คุณภาพ เป็นการศึกษาโดยนำเทคโนโลยีที่ได้จากการทดลองในโครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเชิงคุณภาพ (ระยะที่ 1) มาปรับใช้ในการทดลอง เพื่อให้ได้ชุดเทคโนโลยีการผลิตเชิงอ่อนให้ได้คุณภาพ แบ่งการทดลองเป็น 2 ระยะ คือ ปี 2559 – 2561 และปี 2562 – 2563 พบว่า ในปี 2559 – 2561 กรรมวิธีที่ใช้ การอบดินด้วยยูเรีย ต่อ ปูนขาว อัตรา 80 ต่อ 800 กิโลกรัม ก่อนปลูก ร่วมกับคลุกหัวพันธุ์ชิงด้วยผงแป้งเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* และ ราดเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* ความเข้มข้น 108 cfu ต่อมิลลิลิตร จำนวน 50 มิลลิลิตรต่อต้น ทุกๆ 30 วัน และ ใส่ปุ๋ย 46-0-0 และ 0-46-0 อัตรา 60 และ 12 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อชิงอายุ 1 และ 2 เดือน และ ใส่ปุ๋ย 0-0-50 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อชิงอายุ 3 เดือน ได้ผลผลิตสูงสุด คือ ปี 2559 เก็บผลผลิตเมื่อชิงอ่อน อายุ 4 เดือนได้ผลผลิต 3,940.70 กิโลกรัมต่อไร่ ปี 2560 เก็บผลผลิตเมื่อชิงอ่อน อายุ 5 เดือน ได้ผลผลิต 3,992.60 กิโลกรัมต่อไร่ และปี 2561 เก็บผลผลิตเมื่อชิงอ่อน อายุ 5 เดือนได้ผลผลิต 3,517.00 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนระยะที่ 2 ปี 2562 – 2563 ได้ปรับมาใช้หัวพันธุ์ชิงปลอดโรค G4 และใช้วิธีการที่ได้ผลจากการทดลองระยะที่ 1 มาเปรียบเทียบกับกรรมวิธีเกษตรกร พบว่า กรรมวิธีที่ใช้หัวพันธุ์ชิงปลอดโรค G4 ร่วมกับการอบดิน มีการคลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* ก่อนปลูก และราดเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* ทุกๆ 30 วัน และการใช้ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำได้ผลผลิตสูงสุด คือ ปี 2562 เก็บผลผลิตเมื่อชิงอ่อน อายุ 5 เดือนได้ผลผลิต 3,617.00 กิโลกรัมต่อไร่ และปี 2563 เก็บผลผลิตเมื่อชิงอ่อน อายุ 5 เดือนได้ผลผลิต 3,624.00 กิโลกรัมต่อไร่ และตรวจไม่พบเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* ในหัวพันธุ์และในแปลงทดลองในทุกกรรมวิธี

**คำสำคัญ:** การผลิตขิงอ่อน คุณภาพ การอบดิน แบคทีเรียปฏิปักษ์ การจัดการปุ๋ย

## **ABSTRACT**

This study uses the technology obtained from the experiment in Research Project and Development on Ginger Production Technology (Phase 1) to be applied in the experiment. In order to obtain quality ginger production technology The experiments were divided into 2 phases: Year 2016 - 2018 and Year 2019 - 2020. Found that in the years 2016 - 2018, the method used Soil treatment with urea : lime at 80 : 800 kg before planting and ginger root was mixed with *Bacillus subtilis* and *B. subtilis* at a concentration of 108 cfu per/ml of 50 ml/plant every 30 days. And 46-0-0 and 0-46-0 fertilizer at the rate of 60 and 12 kg/rai when ginger was 1 and 2 months old and 0-0-50 at the rate of 100 kg/rai when ginger was 3 months old that gave the highest yields. In the year 2016, the yield was 3,940.70 kg/rai, harvesting when ginger is 4 months old. In 2017 and 2018, the yield was 3,992.60 and 3,517.00 kg/rai, harvesting after 5 months old ginger. Phase 2 Year 2019 - 2020, the G4 disease-free ginger root was adopted and the method obtained from the Phase 1 experiment was compared with the farmers' methods. It was found that the method of using G4 disease-free ginger root with soil baking with urea and lime and ginger root was mixed with *B. subtilis* and poured with *B. subtilis* every 30 days and the recommended rate of fertilizer application was highest yielded. In 2019 and 2020, harvesting when ginger was 5 months yielded 3,617.00 and 3,624.00 kg/rai, And *R. solanacearum* were not detected in tubers and in the experimental plots in all processes

**Keywords:** Young ginger production, soil baking, quality, antagonistic bacteria, fertilizer management

## **6. คำนำ**

ขิง (Ginger) เป็นพืชล้มลุก อยู่ในวงศ์ Zingiberaceae นิยมนำมาใช้ในด้านปรุงอาหาร สมุนไพร และการแพทย์ ขิงเป็นพืชเศรษฐกิจซึ่งมีคุณค่าทั้งในเชิงอาหารและเครื่องเทศที่สำคัญของโลก ประเทศไทยมีศักยภาพในการผลิต เพื่อการส่งออกเป็นมูลค่า หลายร้อยล้านบาทต่อปี ปริมาณการผลิตขิงในประเทศไทยร้อยละ 65 ถูกผลิตเป็นขิงอ่อน โดยร้อยละ 40 ผลิตเป็นขิงดองและร้อยละ 25 ใช้บริโภคสด ผลผลิตอีกร้อยละ 35 ผลิตเป็นขิงแก่ โดยร้อยละ 20 ใช้บริโภคสด และร้อยละ 15 ใช้ทำพันธุ์ (สิรินยา, มปป.) ดังนั้นอุตสาหกรรมที่นำขิงอ่อนไปใช้ประโยชน์จึงมีความสำคัญ โดยเฉพาะอุตสาหกรรมขิงดอง มีตลาดสำคัญ คือประเทศญี่ปุ่น ไต้หวันและอเมริกา ปัจจุบันการผลิตขิงดองประสบกับปัญหาเรื่องคุณภาพของขิงที่ไม่ได้มาตรฐาน มีคุณภาพของขิงที่อ่อนและแก่ไม่สม่ำเสมอ

การพัฒนาคุณภาพของซิงเพื่อการส่งออกจึงเป็นสิ่งสำคัญ แต่การพัฒนาการผลิตซิงประสบปัญหาสำคัญที่เป็นอุปสรรคต่อการส่งออก คือซิงที่ผลิตได้ส่วนใหญ่คุณภาพยังไม่ได้มาตรฐานทั้งในการผลิตซิงอ่อน และซิงแก่ เนื่องจากขาดความรู้ในเทคโนโลยีในการจัดการการผลิต รวมทั้งปัญหาสำคัญที่ทำให้ความเสียหายให้แก่ผู้ผลิตซิงเป็นอย่างมาก คือโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* ซึ่งเชื้อสาเหตุของโรคนี้นำมาทำให้การผลิตซิงของไทยเกิดความเสียหายอย่างรุนแรง เนื่องจากเชื้อสามารถอาศัยอยู่ในดินได้เป็นเวลานาน และยังติดไปกับหัวพันธุ์ ซึ่งจุดนี้เป็นปัญหาที่สำคัญต่อการผลิตทั้ง ซิงอ่อน และซิงแก่ การที่หัวพันธุ์ซิงเป็นโรคทำให้เกิดการระบาดของโรคในแหล่งปลูกผลผลิตเสียหาย จะมีการระบาดอย่างรวดเร็วจนบางครั้งไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ และดังนั้นการใช้หัวพันธุ์ซิงดีปลอดโรค ร่วมกับเทคโนโลยีการผลิตที่ดี น่าจะเป็นวิธีการที่จะสามารถพัฒนาการผลิตซิงของไทยให้มีคุณภาพดี มีมาตรฐานตรงตามความต้องการของตลาด

จากการศึกษาเทคโนโลยีการผลิตซิงคุณภาพในปี 2554 – 2559 ได้ดำเนินการศึกษาในเรื่องเทคโนโลยีการผลิตหัวพันธุ์ซิงปลอดโรคและเทคโนโลยีการผลิต (ลัดดาวัลย์และคณะ 2558) จากการศึกษาเทคโนโลยีการผลิตจากปีที่ผ่านมา ทั้งด้านการจัดการโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* โดยการจัดการดินโดยใช้ยูเรียและปุ๋ยคอกอัตรา 80 : 800 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับการใช้เชื้อแบคทีเรียปฏิบัคซ์ *Bacillus subtilis* สายพันธุ์รากยาสูบ no.4 คลุกหัวพันธุ์ก่อนปลูกและรดทุก 30 วัน (บุรณิและคณะ, 2555) ศศิธรและคณะ 2556. ได้ศึกษาการให้ปุ๋ยตามความต้องการธาตุอาหารของซิง พบว่าการใส่ปุ๋ย 46-0-0, 0-46-0 และ 0-0-50 อัตรา 60, 12 และ 100 กิโลกรัม/ไร่ ให้ผลผลิตซิงสูงสุด จากผลการศึกษาวิจัยที่ได้ดำเนินการมาแล้วจึงมีแนวคิดที่จะนำเทคโนโลยีในด้านต่างๆ มารวมเป็นชุดเทคโนโลยีการผลิตซิงอ่อนให้ได้คุณภาพ เพื่อเพิ่มศักยภาพในการผลิตซิงอ่อน และสามารถถ่ายทอดให้แก่เกษตรกรต่อไป

## 7. วิธีดำเนินการ

- อุปกรณ์

1. แปลงทดลองซิง
2. หัวพันธุ์ซิง และหัวพันธุ์ซิงปลอดโรค G4 และ G5
2. ผงแบคทีเรียปฏิบัคซ์ *Bacillus subtilis* สายพันธุ์รากยาสูบ no.4
3. สารป้องกันกำจัดแมลง และโรคพืช
4. วัสดุการเกษตร เช่น ปุ๋ยสูตร 46-0-0 ปุ๋ยสูตร 0-46-0 ปุ๋ยสูตร 0-0-50 ปุ๋ยคอก
5. อุปกรณ์ในการเก็บและบันทึกข้อมูล

- วิธีการ

วางแผนการทดลอง แบบ Factorial in RCB โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 2 ระยะ คือ

ปี 2559-2561 วางแผนการทดลองแบบ  $2 \times 2 \times 2$  Factorial in RCB จำนวน 3 ซ้ำ

ปัจจัยที่ 1(A) คือ A1 การอบดิน (ยูเรีย อัตรา 80 ก.ก./ไร่ และปุ๋ยคอก 800 ก.ก./ไร่)

A2 ไม่อบดิน

ปัจจัยที่ 2(B) คือ B1 การคลุกหัวพันธุ์ด้วยผงแบคทีเรียปฏิบัคซ์ *B. subtilis* (Bs) และ รดเชื้อ

แบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* มีความเข้มข้นประมาณ  $10^8$  cfu/ml จำนวน 50 มล/  
ต้น ทุกๆ 30 วัน

B2 ไม่คลุมหัวพันธุ์ และไม่มีการราดเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis*

ปัจจัยที่ 3 (C) คือ C1 ใส่ปุ๋ย 46-0-0 และ 0-46-0 อัตรา 60 และ 12 ก.ก. /ไร่ เมื่อชิงอายุ 1 และ 2  
เดือน และ ใส่ปุ๋ย 0-0-50 อัตรา 100 ก.ก./ไร่ เมื่อชิงอายุ 3 เดือน

C2 ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร

กรรมวิธีที่ 1 A1 B1 C1

กรรมวิธีที่ 2 A1 B1 C2

กรรมวิธีที่ 3 A1 B2 C1

กรรมวิธีที่ 4 A1 B2 C2

กรรมวิธีที่ 5 A2 B1 C1

กรรมวิธีที่ 6 A2 B1 C2

กรรมวิธีที่ 7 A2 B2 C1

กรรมวิธีที่ 8 A2 B2 C2

ปี 2562-2564 วางแผนการทดลองแบบ  $2 \times 2$  Factorial in RCB จำนวน 4 ซ้ำ

ปัจจัยที่ 1(A) A1 หัวพันธุ์ชิงปลอดโรค G4 (ปี 62 ใช้หัวพันธุ์ปลอดโรค G4 ปี 63 ใช้หัวพันธุ์  
ปลอดโรค G5

A2 หัวพันธุ์ชิงของเกษตรกร

ปัจจัยที่ 2 (B) B1 อบดิน+การคลุมหัวพันธุ์และราดด้วย ด้วย *B. subtilis*+ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ (วิธีที่ดี  
จากผลการทดลองปี 2549- 2561)

B2 วิธีเกษตรกร

กรรมวิธีที่ 1 A1 B1

กรรมวิธีที่ 2 A2 B1

กรรมวิธีที่ 3 A1 B2

กรรมวิธีที่ 4 A2 B2

- วิธีการทดลอง

ทำการเตรียมแปลงทดลองตามกรรมวิธีที่กำหนด และกำจัดวัชพืชเก็บตัวอย่างดินก่อนและ  
หลังการอบดินเพื่อตรวจเช็คปริมาณของเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* ที่อยู่ในดิน ดำเนินการตาม  
กรรมวิธี (treatment) ที่กำหนด และเก็บผลผลิตเมื่อชิงมีอายุประมาณ 4-5 เดือน

- การบันทึกข้อมูล

- ตรวจเช็คและบันทึกปริมาณของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* โดยการเก็บตัวอย่างดิน  
จำนวน 4 ครั้ง คือ ก่อนอบดิน หลังอบดิน หลังปลูก 1 และ 3 เดือนหรือระยะเก็บเกี่ยว
- ตรวจนับต้นที่แสดงอาการโรคเหี่ยวทุก 30 วัน

- บันทึกน้ำหนักและปริมาณผลผลิตที่ได้ นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ผลและสรุปผลการทดลอง
- เวลาและสถานที่ เริ่มต้น ตุลาคม 2561 สิ้นสุด กันยายน 2563  
สถานที่ทำการทดลอง
  - ห้องปฏิบัติการ ของกลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร
  - ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย
  - สถาบันวิจัยพืชสวน

## 8. ผลการทดลองและวิจารณ์

ปี 2559

ด้านการเจริญเติบโต

ความสูงของต้นขิง อายุ 1-2 เดือนหลังปลูก พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างปัจจัยทั้ง 3 ที่กำหนดให้ในแต่ละกรรมวิธี ปัจจัยการอบดิน และการคลุมเชื้อหัวพันธุ์ด้วยแบคทีเรียปฏิปักษ์ อย่างละ 2 ระดับ มีอิทธิพลกับความสูงของต้นขิง อายุ 3 เดือนหลังปลูก โดยแปลงที่มีการอบดิน มีความสูงของต้นขิงเฉลี่ย สูงที่สุดเท่ากับ 66.53 เซนติเมตร และแปลงที่มีการคลุมหัวพันธุ์ด้วยเชื้อ BS ก่อนปลูก และราดเชื้อ BS ทุกๆ 30 วัน มีความสูงของต้นขิงเฉลี่ย สูงที่สุดเท่ากับ 66.50 เซนติเมตร ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกรรมวิธีอื่น (ตารางที่ 1)

ความสูงของต้นขิง อายุ 4 เดือนหลังปลูก ซึ่งเป็นอายุเก็บผลผลิตขิงอ่อน แปลงที่มีการอบดิน มีความสูงของต้นขิงเฉลี่ย สูงที่สุดเท่ากับ 91.40 เซนติเมตร แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับการไม่อบดิน แปลงที่มีการคลุมหัวพันธุ์ด้วยเชื้อ BS ก่อนปลูก และราดเชื้อ BS ทุกๆ 30 วัน มีความสูงของต้นขิงเฉลี่ย สูงที่สุดเท่ากับ 96.48 เซนติเมตร สูงกว่าการไม่คลุมเชื้อ และแปลงที่มีการใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ มีความสูงของต้นขิงเฉลี่ย สูงที่สุดเท่ากับ 90.65 เซนติเมตร ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากการใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ความสูงของต้นขิง (เซนติเมตร) อายุ 1-4 เดือนหลังปลูก เปรียบเทียบกับการอบดิน การคลุมหัวพันธุ์ด้วยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ และการใส่ปุ๋ย อย่างละ 2 ระดับ ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ปี 59

ปัจจัยการทดลอง	อายุต้นขิง			
	1 เดือน	2 เดือน	3 เดือน	4 เดือน
การอบดิน (A)				
อบดิน	33.07	39.12	66.53 a	91.40 a
ไม่อบดิน	35.98	38.44	58.93 b	81.07 b
F-test	ns	ns	*	**
การคลุมหัวพันธุ์ด้วยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ (B)				
คลุมหัวพันธุ์ด้วยเชื้อ Bs ก่อนปลูก และราดเชื้อ BS ทุกๆ 30 วัน	34.37	39.26	66.50 a	96.48 a
ไม่มีการคลุมหัวพันธุ์ด้วยเชื้อ Bs ก่อนปลูก และไม่มีราดเชื้อ Bs	34.68	38.30	58.96 b	75.98 b
F-test	ns	ns	*	**

การใส่ปุ๋ย (C)				
ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	33.91	39.84	64.82	90.65
ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	35.13	37.73	60.64	81.81 b
F-test	ns	ns	ns	**
A x B				
อบดิน x คลุกเชื้อ Bs	32.65	39.69	71.21	102.29
อบดิน x ไม่คลุกเชื้อ Bs	33.48	38.55	61.84	80.50
ไม่อบดิน x คลุกเชื้อ Bs	36.09	38.83	61.78	90.67
ไม่อบดิน x ไม่คลุกเชื้อ Bs	35.87	38.05	56.08	71.47
F-test	ns	ns	ns	ns
A x C				
อบดิน x ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	31.96	40.81	67.01	95.02
อบดิน x ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	34.18	37.43	66.04	87.78
ไม่อบดิน x ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	35.87	38.87	62.63	86.29
ไม่อบดิน x ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	36.09	38.02	55.24	75.84
F-test	ns	ns	ns	ns
B x C				
คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	34.13	42.04	68.81	102.61
คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	34.61	36.48	64.18	90.35
ไม่คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	33.69	37.63	60.83	78.70
ไม่คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	35.66	38.97	57.10	73.27
F-test	ns	ns	ns	ns
A x B x C				
อบดิน x คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	31.67	44.92	75.43 a	104.92 a
อบดิน x คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	33.63	34.47	66.98 ab	99.67 a
อบดิน x ไม่คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	32.25	36.70	58.58 bc	85.12 b
อบดิน x ไม่คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	34.72	40.40	65.10 ab	75.88 cd
ไม่อบดิน x คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	36.60	39.17	62.18 b	100.30 a
ไม่อบดิน x คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	35.58	38.50	61.38 b	81.03 bc
ไม่อบดิน x ไม่คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	35.13	38.57	63.07 b	72.28 cd
ไม่อบดิน x ไม่คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	36.60	37.53	49.10 c	70.65 d
F-test	ns	ns	*	*
Mean	34.52	38.78	62.73	86.23
CV (%)	10.07	10.97	10.02	5.85

ns คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

\* คือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 95%

\*\* คือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 99%

เมื่อพิจารณาจากความสูงของต้นขิง อายุ 4 เดือนหลังปลูก เปรียบเทียบกับการอบดิน การคลุกเชื้อหัวพันธุ์ด้วยแบคทีเรียปฏิปักษ์ และการใส่ปุ๋ย อย่างละ 2 ระดับ พบว่า ปัจจัยทั้ง 3 มีอิทธิพลร่วมกัน กรรมวิธีที่มีการอบดินก่อนปลูก ร่วมกับคลุกหัวพันธุ์ขิงด้วยเชื้อ Bs ก่อนปลูก และราดเชื้อ BS ทุกๆ 30 วัน และใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ มีการเจริญเติบโตด้านความสูงของต้นขิงเฉลี่ย สูงที่สุดเท่ากับ 104.92 เซนติเมตร ส่วนกรรมวิธีที่ไม่มีการอบดินก่อนปลูก ร่วมกับไม่มีการคลุกหัวพันธุ์ขิงด้วยเชื้อ Bs ก่อนปลูก

และไม่มีการราดเชื้อ BS และใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร มีความสูงของต้นขิงเฉลี่ย ต่ำที่สุดเท่ากับ 70.65 เซนติเมตร แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ความสูงของต้นขิง (เซนติเมตร) อายุ 4 เดือนหลังปลูก เปรียบเทียบกับการอบดิน การคลุกหัวพันธุ์ด้วยแบคทีเรียปฏิปักษ์ และการใส่ปุ๋ย อย่างละ 2 ระดับ ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ปี 59

การอบดิน (A)	การคลุกหัวพันธุ์ด้วยแบคทีเรียปฏิปักษ์ (B)			
	คลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อ Bs ก่อนปลูก และราดเชื้อ Bs ทุกๆ 30 วัน		ไม่มีการคลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อ Bs ก่อนปลูก และไม่มีการราดเชื้อ Bs	
	การใส่ปุ๋ย (C)	การใส่ปุ๋ย (C)	การใส่ปุ๋ย (C)	การใส่ปุ๋ย (C)
	ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร
อบดิน	104.92 a	99.67 a	85.12 b	75.88 cd
ไม่อบดิน	100.30 a	81.03 bc	72.28 cd	70.65 d
F-test	*			
CV (%)	5.85			

\* คือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 95%

#### ผลผลิต

จำนวนต้นตอกของขิงอ่อน เมื่อถึงอายุเก็บผลผลิต พบว่า มีความสัมพันธ์กันระหว่างปัจจัย ทั้ง 3 ที่กำหนดให้ในแต่ละกรรมวิธี โดย กรรมวิธีที่มีการอบดินก่อนปลูก ร่วมกับคลุกหัวพันธุ์ขิงด้วยเชื้อ Bs ก่อนปลูก และราดเชื้อ BS ทุกๆ 30 วัน และใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ มีจำนวนต้นตอกของขิงอ่อนเฉลี่ย สูงที่สุดเท่ากับ 18.83 ต้น ซึ่งมีความแตกต่างจากกรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อีกทั้งยังพบอิทธิพลของปัจจัยร่วมระหว่างการคลุกเชื้อหัวพันธุ์ด้วยแบคทีเรียปฏิปักษ์ กับการใส่ปุ๋ย อย่างละ 2 ระดับ ในแปลงที่มีการคลุกหัวพันธุ์ขิงด้วยเชื้อ Bs ก่อนปลูก และราดเชื้อเชื้อ BS ทุกๆ 30 วัน และใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ มีจำนวนต้นตอกของขิงอ่อนเฉลี่ย สูงที่สุดเท่ากับ 17.45 ต้น ซึ่งมีความแตกต่างจากกรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และแต่ละปัจจัยยังมีอิทธิพลต่อจำนวนต้นตอกของขิงอ่อน โดยในแปลงที่มีการอบดินก่อนปลูกขิง มีจำนวนต้นตอกของขิงอ่อนเฉลี่ย สูงที่สุดเท่ากับ 14.52 ต้น และ ในแปลงที่มีการใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ มีจำนวนต้นตอกของขิงอ่อนเฉลี่ย สูงที่สุดเท่ากับ 14.76 ต้น ซึ่งมีความแตกต่างจากกรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 3)

จำนวนแ่งตอกของขิงอ่อน เมื่อถึงอายุเก็บผลผลิต พบว่า มีความสัมพันธ์กันระหว่างการอบดิน และการคลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อ Bs ที่กำหนดให้ในแต่ละกรรมวิธี โดยแปลงที่มีการอบดิน และมีการคลุกหัวพันธุ์ขิงด้วยเชื้อ Bs ก่อนปลูก และราดเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ทุกๆ 30 วัน มีจำนวนแ่งตอกของขิงอ่อนเฉลี่ย สูงที่สุดเท่ากับ 6.62 แ่ง ซึ่งมีความแตกต่างจากกรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อีกทั้งในแต่ละปัจจัยยังมีอิทธิพลต่อจำนวนแ่งตอกของขิงอ่อน โดย ในแปลงที่มีการอบดินก่อนปลูกขิง มีจำนวนแ่งตอกของขิงอ่อนเฉลี่ย สูงที่สุดเท่ากับ 5.30 แ่ง และ ในแปลงที่มีการคลุกหัวพันธุ์ขิงด้วยเชื้อ Bs ก่อนปลูก และราดเชื้อเชื้อ BS ทุกๆ 30 วัน มีจำนวนแ่งตอกของขิงอ่อนเฉลี่ย สูงที่สุดเท่ากับ 5.77 แ่ง ซึ่งมีความแตกต่างจากกรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 3)



น้ำหนักต่อหัวของชิงอ่อน เมื่อถึงอายุเก็บผลผลิต พบว่า ปัจจัยทั้ง 3 คือ การอบดิน การคลุกเชื้อหัวพันธุ์ด้วยเชื้อ BS และการใส่ปุ๋ย อย่างละ 2 ระดับ มีอิทธิพลต่อน้ำหนักต่อหัวของชิงอ่อน โดยแปลงปลูกชิงที่มีการอบดินมีน้ำหนักต่อหัวของชิงอ่อนเฉลี่ย สูงที่สุดเท่ากับ 430.83 กรัม ในแปลงที่มีการคลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อ Bs ก่อนปลูก และราดเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ทุกๆ 30 วัน มีน้ำหนักต่อหัวของชิงอ่อนเฉลี่ย สูงที่สุดเท่ากับ 379.58 กรัม และในแปลงที่มีการใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ มีน้ำหนักต่อหัวของชิงอ่อนเฉลี่ย สูงที่สุดเท่ากับ 335.42 กรัม ซึ่งมีความแตกต่างจากกรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 3)

ผลผลิตของชิงอ่อน เมื่อถึงอายุเก็บผลผลิต พบว่า แต่ละปัจจัย คือ การอบดิน การคลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อ BS และการใส่ปุ๋ย มีอิทธิพลต่อผลผลิตชิงอ่อน โดยแปลงปลูกชิงที่มีการอบดิน ให้ผลผลิตของชิงอ่อนเฉลี่ย สูงที่สุดเท่ากับ 3,196.30 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าแปลงปลูกชิงที่ไม่มีการอบดินแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในแปลงที่มีการคลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อ Bs ก่อนปลูก และราดเชื้อ BS ทุกๆ 30 วัน ให้ผลผลิตของชิงอ่อนเฉลี่ย สูงที่สุดเท่ากับ 2,868.50 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าแปลงที่ไม่มีการคลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อ Bs ก่อนปลูก และไม่มีการราดเชื้อ BS และในแปลงที่มีการใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ ให้ผลผลิตของชิงอ่อนเฉลี่ย สูงที่สุดเท่ากับ 2,687 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าแปลงที่มีการใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญอยู่ทางสถิติ ไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างปัจจัยทั้ง 3 ที่กำหนดให้ในแต่ละกรรมวิธี กรรมวิธีที่มีการอบดินก่อนปลูก ร่วมกับคลุกหัวพันธุ์ชิงด้วยเชื้อ Bs ก่อนปลูก และราดเชื้อ BS ทุกๆ 30 วัน และใส่ปุ๋ยตามอัตราที่กำหนด ให้ผลผลิตของชิงอ่อนเฉลี่ย สูงที่สุดเท่ากับ 3,940.70 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ผลผลิตของชิงอ่อน อายุ 4 เดือนหลังปลูก เปรียบเทียบกับการอบดิน การคลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ และการใส่ปุ๋ย อย่างละ 2 ระดับ ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ปี 59

ปัจจัยการทดลอง	องค์ประกอบผลผลิต			
	จำนวนต้นต่อกอ	จำนวนแ่งต่อกอ	น้ำหนักต่อหัว (กรัม)	ผลผลิต (กก./ไร่)
<b>การอบดิน (A)</b>				
อบดิน	14.52 a	5.29 a	430.83 a	3,196.30 a
ไม่อบดิน	12.39 b	4.29 b	198.33 b	1,735.20 b
F-test	*	**	**	**
<b>การคลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ (B)</b>				
คลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อ BS ก่อนปลูก และราดเชื้อBs ทุกๆ 30 วัน	14.33	5.77 a	379.58 a	2,868.50 a
ไม่มีการคลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อ BS ก่อนปลูก และไม่มีการราดเชื้อ Bs	12.58	3.82 b	249.58 b	2,063.00 b
F-test	ns	**	**	**
<b>การใส่ปุ๋ย (C)</b>				
ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	14.76 a	5.02	335.42	2,687.00 a
ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	12.15 b	4.57	293.75	2,244.40 b



	F-test	*	ns	*	**
AxB					
อบดิน x คลุกเชื้อ Bs	15.22	6.62 a	519.17 a	3,674.10	
อบดิน x ไม่คลุกเชื้อ Bs	13.82	3.97 c	342.50 b	2,718.50	
ไม่อบดิน x คลุกเชื้อ Bs	13.45	4.92 b	240.00 c	2,063.00	
ไม่อบดิน x ไม่คลุกเชื้อ Bs	11.33	3.67 c	156.67 d	1,407.40	
	F-test	ns	*	*	ns
AxC					
อบดิน x ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	15.13	5.53	452.50	3437.00	
อบดิน x ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	13.90	5.05	409.17	2955.60	
ไม่อบดิน x ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	14.38	4.50	218.33	1937.00	
ไม่อบดิน x ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	10.40	4.08	178.33	1533.30	
	F-test	ns	ns	ns	ns
BxC					
คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	17.45 a	6.18	390.83	3,055.60	
คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	11.22 b	5.35	368.33	2,681.50	
ไม่คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	12.07 b	3.85	280.00	2,318.50	
ไม่คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	13.08 b	3.78	219.17	1,807.40	
	F-test	**	ns	ns	ns
AxBxC					
อบดิน x คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	18.83 a	7.10	523.33	3,940.70	
อบดิน x คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	11.60 c	6.13	515.00	3,407.40	
อบดิน x ไม่คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	11.43 c	4.57	381.67	2,933.30	
อบดิน x ไม่คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	16.20 ab	3.97	303.33	2,503.70	
ไม่อบดิน x คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	16.07 ab	5.27	258.33	2,170.40	
ไม่อบดิน x คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	10.83 c	4.57	221.67	1,955.60	
ไม่อบดิน x ไม่คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	12.70 bc	3.73	178.33	1,703.70	
ไม่อบดิน x ไม่คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	9.97 c	3.60	135.00	1,111.10	
	F-test	*	ns	ns	ns
	Mean	13.45	4.80	314.58	2,465.70
	CV (%)	17.36	13.33	12.68	9.33

ns คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

\* คือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 95%

\*\* คือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 99%

เมื่อพิจารณาจากอิทธิพลร่วมกันระหว่างปัจจัย A และ B ร่วมกัน คือ การอบดิน และการคลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อ BS และการราด Bs กับน้ำหนักต่อหัวของชิงอ่อนเมื่อถึงอายุเก็บผลผลิต พบว่าชิงอ่อนในแปลงที่มีการอบดิน และการคลุกหัวพันธุ์ด้วย Bs และราด Bs ทุกๆ 30 วัน ให้น้ำหนักต่อหัว

เฉลี่ย สูงที่สุด เท่ากับ 519.17 กรัม ส่วนของอ่อนในแปลงที่ไม่มีการอบดิน และไม่มีการคลุกหัวพันธุ์ ด้วยเชื้อ BS และไม่มีการราดเชื้อ Bs มีน้ำหนักต่อหัวเฉลี่ย ต่ำที่สุด เท่ากับ 156.67 กรัม (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 น้ำหนักต่อหัวของชิงอ่อนปลอดโรคเมื่อถึงอายุเก็บผลผลิต (กรัม) เปรียบเทียบกับการอบดินและ การคลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ อย่างละ 2 ระดับ ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ปี 2559

ปัจจัยการทดลอง	การคลุกเชื้อหัวพันธุ์ด้วยแบคทีเรียปฏิปักษ์ (B)	
	คลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อ BS ก่อนปลูก และราดเชื้อ Bs ทุกๆ 30 วัน	ไม่มีการคลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อ BS ก่อนปลูก และไม่มีการราดเชื้อ Bs
การอบดิน (A)		
อบดิน	519.17 a	342.50 b
ไม่อบดิน	240.00 c	156.67 d
F-test	*	

\* คือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 95%

ปี 2560

ด้านการเจริญเติบโต

ความสูงของต้นชิง อายุ 2-4 เดือนหลังปลูก พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างปัจจัยทั้ง 3 ที่กำหนดไว้ในแต่ละกรรมวิธี แต่มีแนวโน้มว่า กรรมวิธีที่มีการอบดิน ร่วมกับการคลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อ Bs ก่อนปลูก และราดเชื้อ Bs ทุกๆ 30 วัน และการใช้ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ ต้นชิงมีความสูงเฉลี่ย สูงที่สุด โดยเมื่ออายุ 4 เดือนหลังปลูก ต้นชิงมีความสูงเฉลี่ย เท่ากับ 77.33 เซนติเมตร (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ความสูงของต้นชิง (เซนติเมตร) อายุ 2-4 เดือนหลังปลูก เปรียบเทียบกับการอบดิน การคลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ และการใส่ปุ๋ย อย่างละ 2 ระดับ ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ปี 60

ปัจจัยการทดลอง	อายุต้นชิง		
	2 เดือน	3 เดือน	4 เดือน
การอบดิน (A)			
อบดิน	27.05	48.43	72.07
ไม่อบดิน	25.80	46.67	68.83
F-test	ns	ns	ns
การคลุกเชื้อหัวพันธุ์ด้วยแบคทีเรียปฏิปักษ์ (B)			
คลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อ BS ก่อนปลูก และราดเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ทุกๆ 30 วัน	27.62	49.15	72.60
ไม่มีการคลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อ BS ก่อนปลูก	25.23	45.95	68.30

และไม่มีการราดเชื้อแบคทีเรียปฏิบั้กษ

	F-test	ns	ns	ns	
การใส่ปุ๋ย (C)					
	ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	27.15	48.03	70.88	
	ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	25.70	47.07	70.02	
	F-test	ns	ns	ns	
A x B					
	อบดิน x คลุกเชื้อ Bs	29.33	50.03	74.67	
	อบดิน x ไม่คลุกเชื้อ BS	24.77	46.83	69.47	
	ไม่อบดิน x คลุกเชื้อ BS	25.90	48.27	70.53	
	ไม่อบดิน x ไม่คลุกเชื้อ BS	25.70	45.07	67.13	
	F-test	ns	ns	ns	
A x C					
	อบดิน x ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	27.33	49.73	72.60	
	อบดิน x ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	26.97	47.13	71.53	
	ไม่อบดิน x ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	27.13	47.00	69.17	
	ไม่อบดิน x ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	24.27	46.33	68.50	
	F-test	ns	ns	ns	
B x C					
	คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	Bs	28.20	49.17	72.67
	คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร		27.03	49.13	72.53
	ไม่คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ		26.10	46.90	69.23
	ไม่คลุกเชื้อ BS x ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร		24.37	45.00	67.37
	F-test	ns	ns	ns	
A x B x C					
	อบดิน x คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	30.07	51.47	77.33	
	อบดิน x คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	28.60	48.60	72.00	
	อบดิน x ไม่คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	24.20	48.00	65.73	
	อบดิน x ไม่คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	25.33	45.67	73.20	
	ไม่อบดิน x คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	27.80	46.87	68.00	
	ไม่อบดิน x คลุกเชื้อ BS x ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	24.53	49.67	73.07	
	ไม่อบดิน x ไม่คลุกเชื้อ BS x ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	24.20	45.80	69.00	
	ไม่อบดิน x ไม่คลุกเชื้อ BS x ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	24.00	44.33	65.27	
	F-test	ns	ns	ns	
	Mean	26.43	47.55	70.45	
	CV (%)	17.07	10.03	7.38	

ns คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จำนวนต้นตอกอ เมื่อต้นซิงอายุ 4 เดือนหลังปลูก พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างปัจจัย ทั้ง 3 ที่กำหนดไว้ในแต่ละกรรมวิธี แต่มีแนวโน้มว่า กรรมวิธีที่มีการอบดิน ร่วมกับการคลุมหัวพันธุ์ ด้วยเชื้อ Bs ก่อนปลูก และราดเชื้อ Bs ทุกๆ 30 วัน และการใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ ต้นซิงมีจำนวน ต้นตอกอเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 5.20 ต้น (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 จำนวนต้นตอกอของต้นซิง (ต้น) อายุ 2-4 เดือนหลังปลูก เปรียบเทียบกับการอบดิน การคลุมหัวพันธุ์ ด้วยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ และการใส่ปุ๋ย อย่างละ 2 ระดับ ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ปี 2560

ปัจจัยการทดลอง	อายุต้นซิง		
	2 เดือน	3 เดือน	4 เดือน
<b>การอบดิน (A)</b>			
อบดิน	1.26	1.82	4.35
ไม่อบดิน	1.14	1.8	4.10
F-test	ns	ns	ns
<b>การคลุมหัวพันธุ์ด้วยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ (B)</b>			
คลุมหัวพันธุ์ด้วยเชื้อ Bs ก่อนปลูก และราดเชื้อ Bs ทุกๆ 30 วัน	1.26	1.83	4.30
ไม่มีการคลุมหัวพันธุ์ด้วยเชื้อ Bs ก่อนปลูก และไม่มีราดเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์	1.15	1.78	4.15
F-test	ns	ns	ns
<b>การใส่ปุ๋ย (C)</b>			
ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	1.23	1.87	4.27
ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	1.17	1.75	4.18
F-test	ns	ns	ns
<b>A x B</b>			
อบดิน x คลุมเชื้อ BS	1.33	1.97	4.63
อบดิน x ไม่คลุมเชื้อ BS	1.19	1.93	4.23
ไม่อบดิน x คลุมเชื้อ BS	1.18	1.70	4.06
ไม่อบดิน x ไม่คลุมเชื้อ BS	1.09	1.63	3.97
F-test	ns	ns	ns
<b>A x C</b>			
อบดิน x ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	1.33	1.97	4.37
อบดิน x ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	1.19	1.83	4.23
ไม่อบดิน x ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	1.15	1.70	4.06
ไม่อบดิน x ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	1.13	1.67	3.97
F-test	ns	ns	ns

B x C			
คลุกเชื้อ BS x ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	1.36	1.90	4.57
คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	1.19	1.83	4.40
ไม่คลุกเชื้อ BS x ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	1.15	1.76	4.13
ไม่คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	1.09	1.73	4.00
F-test	ns	ns	ns
A x B x C			
อบดิน x คลุกเชื้อ BS x ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	1.56	2.27a	5.20
อบดิน x คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	1.28	2.13ab	4.40
อบดิน x ไม่คลุกเชื้อ BS x ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	1.19	1.87abc	4.40
อบดิน x ไม่คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	1.16	1.80abc	4.07
ไม่อบดิน x คลุกเชื้อ BS x ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	1.11	1.73abc	4.20
ไม่อบดิน x คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	1.11	1.67bc	3.93
ไม่อบดิน x ไม่คลุกเชื้อ BS x ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	1.11	1.60bc	4.06
ไม่อบดิน x ไม่คลุกเชื้อ BS x ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	1.08	1.40c	3.53
F-test	ns	*	ns
Mean	1.20	1.81	4.23
CV (%)	22.51	17.67	17.19

ns คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

\* คือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 95%

#### องค์ประกอบผลผลิต

จำนวนแ่งตอกของชิงอ่อน เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 5 เดือนหลังปลูก พบว่า ปัจจัยทั้ง 3 คือ การอบดิน การคลุกเชื้อหัวพันธุ์ด้วยแบคทีเรียปฏิปักษ์ และการใส่ปุ๋ย อย่างละ 2 ระดับ มีอิทธิพลต่อจำนวนแ่งตอกของชิงอ่อน โดยแปลงที่มีการอบดิน มีจำนวนแ่งตอกเฉลี่ย มากที่สุดเท่ากับ 9.91 แ่ง แปลงที่มีการคลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อ BS ก่อนปลูก และราดเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ทุกๆ 30 วัน มีจำนวนแ่งตอกเฉลี่ย มากที่สุดเท่ากับ 9.97 แ่ง และแปลงที่มีการใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ มีจำนวนแ่งตอกเฉลี่ย มากที่สุดเท่ากับ 9.14 แ่ง ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกรรมวิธีอื่น (ตารางที่ 7)

น้ำหนักต่อหัวของชิงอ่อน เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 5 เดือนหลังปลูก พบว่า ปัจจัยทั้ง 3 คือ การอบดิน การคลุกเชื้อหัวพันธุ์ด้วยแบคทีเรียปฏิปักษ์ และการใส่ปุ๋ย อย่างละ 2 ระดับ มีอิทธิพลต่อน้ำหนักต่อหัวของชิงอ่อน โดยแปลงปลูกชิงที่มีการอบดินมีน้ำหนักต่อหัวของชิงอ่อนเฉลี่ย มากที่สุดเท่ากับ 1,116.70 กรัม ในแปลงที่มีการคลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อ BS ก่อนปลูก และราดเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ทุกๆ 30 วัน มีน้ำหนักต่อหัวของชิงอ่อนเฉลี่ย มากที่สุดเท่ากับ 1,013.3 กรัม และในแปลงที่มีการใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ มีน้ำหนักต่อหัวของชิงอ่อนเฉลี่ย มากที่สุดเท่ากับ 970.83 กรัม ซึ่งมีความแตกต่างจากกรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 7)

ผลผลิตของชิงอ่อน เมื่อถึงอายุเก็บผลผลิต พบว่า เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 5 เดือนหลังปลูก พบว่า ปัจจัยทั้ง 3 คือ การอบดิน การคลุกเชื้อหัวพันธุ์ด้วยแบคทีเรียปฏิปักษ์ และการใส่ปุ๋ย อย่างละ 2

ระดับ มีอิทธิพลต่อผลผลิตของชิงอ่อน โดยแปลงปลูกชิงที่มีการอบดิน ได้ผลผลิตของชิงอ่อนเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 3,119.6 กิโลกรัมต่อไร่ ในแปลงที่มีการคลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อ BS ก่อนปลูก และราดเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ทุกๆ 30 วัน ได้ผลผลิตของชิงอ่อนเฉลี่ย มากที่สุดเท่ากับ 2,879.6 กิโลกรัมต่อไร่ และในแปลงที่มีการใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ ได้ผลผลิตของชิงอ่อนเฉลี่ย มากที่สุดเท่ากับ 2,759.3 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมีความแตกต่างจากกรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 องค์ประกอบผลผลิตของชิงอ่อนเก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 5 เดือนหลังปลูก เปรียบเทียบกับการอบดิน การคลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ และการใส่ปุ๋ย อย่างละ 2 ระดับ ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ปี 2560

ปัจจัยการทดลอง	องค์ประกอบผลผลิต		
	จำนวนแ่งต่อกอ(แ่ง)	น้ำหนักต่อหัว (กรัม)	ผลผลิต (กก./ไร่)
<b>การอบดิน (A)</b>			
อบดิน	9.91 a	1,116.7 a	3,119.6 a
ไม่อบดิน	8.11 b	198.33 b	1,927.8 b
F-test	**	**	**
<b>การคลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ (B)</b>			
คลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อ Bs ก่อนปลูก และราดเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ทุกๆ 30 วัน	9.97 a	1,013.3 a	2,879.6 a
ไม่มีการคลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อ Bs ก่อนปลูก และไม่มีการราดเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์	8.06 b	818.8 b	2,167.8 b
F-test	**	**	**
<b>การใส่ปุ๋ย (C)</b>			
ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	9.14 a	970.83 a	2,759.3 a
ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	8.89 b	861.33 b	2,288.1 b
F-test	**	*	**
<b>AxB</b>			
อบดิน x คลุกเชื้อ Bs	10.83 a	1,193.3	3,540.7
อบดิน x ไม่คลุกเชื้อ Bs	9.00 a	1,040.0	2,698.5
ไม่อบดิน x คลุกเชื้อ Bs	9.11 a	833.3	2,218.5
ไม่อบดิน x ไม่คลุกเชื้อ Bs	6.11 b	597.7	1,637.0
F-test	**	ns	ns
<b>AxC</b>			
อบดิน x ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	11.94a	1,183.3	3,455.6
อบดิน x ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	8.89b	1,050.0	2,783.7
ไม่อบดิน x ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	8.25b	758.3	2,063.0

ไม่อบดิน x ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	7.33b	672.7	1,792.6
F-test	**	ns	ns
BxC			
คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	10.56	1,070.0	3,103.7
คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	9.39	956.7	2,655.6
ไม่คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	8.72	871.7	2,414.8
ไม่คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	7.39	766.0	1,920.7
F-test	ns	ns	ns
AxBxC			
อบดิน x คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	13.11a	1,320.0a	3,992.6 a
อบดิน x คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	7.56de	1,066.7b	3,088.9 b
อบดิน x ไม่คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	9.78bc	1,046.7b	2,918.5 b
อบดิน x ไม่คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	9.11bcd	1,033.3bc	2,478.5 c
ไม่อบดิน x คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	8.00cd	820.00d	2,214.8 cd
ไม่อบดิน x คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	10.22b	846.70cd	2,222.4 cd
ไม่อบดิน x ไม่คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	6.66e	696.70d	1,911.1 d
ไม่อบดิน x ไม่คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	6.12e	498.70e	1,363 e
F-test	**	*	*
Mean	9.01	916.08	2,523.7
CV (%)	10.25	12.08	9.21

ns คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

\* คือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 95%

\*\* คือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 99%

เมื่อพิจารณาจำนวนแ่งต่อกอของชิงอ่อน เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 5 เดือนหลังปลูก เปรียบเทียบกับการอบดิน การคลุกเชื้อหัวพันธุ์ด้วยแบคทีเรียปฏิบัักษณ์ และการใส่ปุ๋ย อย่างละ 2 ระดับ พบว่า มีความสัมพันธ์กันระหว่างปัจจัยทั้ง 3 ที่กำหนดให้ในแต่ละกรรมวิธี โดยกรรมวิธีที่มีการอบดินก่อนปลูก ร่วมกับคลุกหัวพันธุ์ชิงด้วยเชื้อ Bs ก่อนปลูก และราดเชื้อ Bs ทุกๆ 30 วัน และใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ ให้จำนวนแ่งต่อกอของชิงอ่อนเฉลี่ย มากที่สุดเท่ากับ 13.11 แ่ง ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกรรมวิธีอื่น (ตารางที่ 8)



ตารางที่ 8 จำนวนแ่งต่อกอ (แ่ง) เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 5 เดือนหลังปลูก เปรียบเทียบกับการอบดิน การคลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ และการใส่ปุ๋ย อย่างละ 2 ระดับ ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ปี 2560

การอบดิน (A)	การคลุกเชื้อหัวพันธุ์ด้วยแบคทีเรียปฏิปักษ์ (B)			
	คลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อ Bs ก่อนปลูก และราดเชื้อ Bs ทุกๆ 30 วัน		ไม่มีการคลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อ Bs ก่อนปลูก และไม่มีการราดเชื้อ Bs	
	การใส่ปุ๋ย (C)	การใส่ปุ๋ย (C)	การใส่ปุ๋ย (C)	การใส่ปุ๋ย (C)
	ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร
อบดิน	13.11a	7.56de	9.78bc	9.11bcd
ไม่อบดิน	8.00cd	10.22b	6.66e	6.12e
F-test	**			
CV (%)	10.25			

\*\* คือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 99%

เมื่อพิจารณาน้ำหนักต่อหัวของชิงอ่อน เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 5 เดือนหลังปลูก เปรียบเทียบกับการอบดิน การคลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อ Bs และการใส่ปุ๋ย อย่างละ 2 ระดับ พบว่า มีความสัมพันธ์กันระหว่างปัจจัยทั้ง 3 ที่กำหนดให้ในแต่ละกรรมวิธี โดยกรรมวิธีที่มีการอบดินก่อนปลูก ร่วมกับคลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อ Bs ก่อนปลูก และราดเชื้อ Bs ทุกๆ 30 วัน และใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ ให้น้ำหนักต่อหัวของชิงอ่อนเฉลี่ย มากที่สุดเท่ากับ 1,320 กรัม ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกรรมวิธีอื่น (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 น้ำหนักต่อหัวของชิงอ่อน (กรัม) เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 5 เดือนหลังปลูก เปรียบเทียบกับการอบดิน การคลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ และการใส่ปุ๋ย อย่างละ 2 ระดับ ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ปี 2560

การอบดิน (A)	การคลุกเชื้อหัวพันธุ์ด้วยแบคทีเรียปฏิปักษ์ (B)			
	คลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อ Bs ก่อนปลูก และราดเชื้อ Bs ทุกๆ 30 วัน		ไม่มีการคลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อ Bs ก่อนปลูก และไม่มีการราดเชื้อ Bs	
	การใส่ปุ๋ย (C)	การใส่ปุ๋ย (C)	การใส่ปุ๋ย (C)	การใส่ปุ๋ย (C)
	ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร
อบดิน	1,320.0a	1,066.7b	1,046.7b	1,033.3bc
ไม่อบดิน	820.00d	846.70cd	696.70d	498.70e
F-test	*			
CV (%)	12.08			

\* คือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 95%

เมื่อพิจารณาผลผลิตของขิงอ่อน เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 5 เดือนหลังปลูก เปรียบเทียบกับการอบดิน การคลุกเชื้อหัวพันธุ์ด้วยแบคทีเรียปฏิปักษ์ และการใส่ปุ๋ย อย่างละ 2 ระดับ พบว่า มีความสัมพันธ์กันระหว่างปัจจัยทั้ง 3 ที่กำหนดให้ในแต่ละกรรมวิธี โดยกรรมวิธีที่มีการอบดินก่อนปลูก ร่วมกับคลุกหัวพันธุ์ขิงด้วยเชื้อ *Bs* ก่อนปลูก และราดเชื้อ *Bs* ทุกๆ 30 วัน และใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ ให้ผลผลิตของขิงอ่อนเฉลี่ย มากที่สุดเท่ากับ 3,992.6 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกรรมวิธีอื่น (ตารางที่ 10)

ตารางที่ 10 ผลผลิตของขิงอ่อน (กก./ไร่) เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 5 เดือนหลังปลูก เปรียบเทียบกับการอบดิน การคลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ และการใส่ปุ๋ย อย่างละ 2 ระดับ ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ปี 2560

การอบดิน (A)	การคลุกเชื้อหัวพันธุ์ด้วยแบคทีเรียปฏิปักษ์ (B)			
	คลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อ <i>Bs</i> ก่อนปลูก และราดเชื้อ <i>Bs</i> ทุกๆ 30 วัน		ไม่มีการคลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อ <i>Bs</i> ก่อนปลูก และไม่มีการราดเชื้อ <i>Bs</i>	
	การใส่ปุ๋ย (C)	การใส่ปุ๋ย (C)	การใส่ปุ๋ย (C)	การใส่ปุ๋ย (C)
	ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร
อบดิน	3,992.6 a	3,088.9 b	2,918.5 b	2,478.5 c
ไม่อบดิน	2,214.8 cd	2,222.4 cd	1,911.1 d	1,363 e
F-test	*			
CV (%)	9.21			

\* คือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 95%



ภาพที่ 1 หัวพันธุ์ขิงอ่อนเมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 5 เดือนหลังปลูก ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย  
 ก. หัวพันธุ์ขิงอ่อนจากกรรมวิธีที่มีการอบดินก่อนปลูก ร่วมกับคลุกหัวพันธุ์ขิงด้วยเชื้อ *Bs* ก่อนปลูก และราดเชื้อ *Bs* ทุกๆ 30 วัน และใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ  
 ข. หัวพันธุ์ขิงอ่อนจากกรรมวิธีที่ไม่มีการอบดินก่อนปลูก ไม่คลุกหัวพันธุ์ขิงด้วยเชื้อ *Bs* ก่อนปลูก ไม่มีการราดเชื้อ *Bs* และใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร

ปี 2561

ด้านการเจริญเติบโต

ความสูงของต้นขิง อายุ 2-4 เดือนหลังปลูก พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างปัจจัยทั้ง 3 ที่กำหนดให้ในแต่ละกรรมวิธี แต่มีแนวโน้มว่า กรรมวิธีที่มีการอบดิน ร่วมกับการคลุมหัวพันธุ์ด้วยเชื้อแบคทีเรีย BS ก่อนปลูก และราดเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ทุกๆ 30 วัน และการใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ ต้นขิงมีความสูงเฉลี่ย สูงที่สุด โดยเมื่ออายุ 4 เดือนหลังปลูก ต้นขิงมีความสูงเฉลี่ย เท่ากับ 80.40 เซนติเมตร (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 11 ความสูงของต้นขิง (เซนติเมตร) อายุ 2-4 เดือนหลังปลูก เปรียบเทียบกับการอบดิน การคลุมหัวพันธุ์ด้วยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ และการใส่ปุ๋ย อย่างละ 2 ระดับ ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ปี 2561

ปัจจัยการทดลอง	อายุต้นขิง		
	2 เดือน	3 เดือน	4 เดือน
<b>การอบดิน (A)</b>			
อบดิน	25.00	51.28	73.07a
ไม่อบดิน	23.52	45.47	67.92b
F-test	ns	ns	*
<b>การคลุมเชื้อหัวพันธุ์ด้วยแบคทีเรียปฏิปักษ์ (B)</b>			
คลุมหัวพันธุ์ด้วยเชื้อ Bs ก่อนปลูก และราดเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ทุกๆ 30 วัน	25.52	51.53	72.25
ไม่มีการคลุมหัวพันธุ์ด้วยเชื้อ Bs ก่อนปลูก และไม่มีการราดเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์	23.00	45.22	68.73
F-test	ns	ns	ns
<b>การใส่ปุ๋ย (C)</b>			
ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	26.63a	49.82	71.70
ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	21.88b	46.93	69.28
F-test	*	ns	ns
<b>A x B</b>			
อบดิน x คลุมเชื้อ Bs	27.50	55.70	74.07
อบดิน x ไม่คลุมเชื้อ	23.53	47.37	72.07
ไม่อบดิน x คลุมเชื้อ BS	23.50	46.87	70.43
ไม่อบดิน x ไม่คลุมเชื้อ BS	22.50	43.57	65.40
F-test	ns	ns	ns
<b>A x C</b>			
อบดิน x ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	27.77	53.63	75.80
อบดิน x ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	25.50	48.93	70.33
ไม่อบดิน x ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	22.23	46.00	68.23
ไม่อบดิน x ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	21.53	44.93	67.60
F-test	ns	ns	ns

B × C			
คลุกเชื้อ Bs × ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	28.23	54.57	75.00
คลุกเชื้อ Bs × ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	25.03	48.50	69.50
ไม่คลุกเชื้อ Bs × ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	22.80	45.37	69.07
ไม่คลุกเชื้อ Bs × ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	20.97	45.07	68.40
F-test	ns	ns	ns
A × B × C			
อบดิน × คลุกเชื้อ Bs × ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	32.00	61.07	80.40
อบดิน × คลุกเชื้อ Bs × ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	26.53	50.33	72.93
อบดิน × ไม่คลุกเชื้อ Bs × ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	24.47	48.07	71.27
อบดิน × ไม่คลุกเชื้อ Bs × ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	23.53	47.53	73.20
ไม่อบดิน × คลุกเชื้อ Bs × ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	23.00	46.67	69.60
ไม่อบดิน × คลุกเชื้อ Bs × ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	22.60	46.20	67.73
ไม่อบดิน × ไม่คลุกเชื้อ Bs × ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	21.47	43.93	65.60
ไม่อบดิน × ไม่คลุกเชื้อ Bs × ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	20.47	43.20	65.20
F-test	ns	ns	ns
Mean	24.26	48.37	70.49
CV (%)	21.49	15.52	7.60

ns คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จำนวนต้นตอก เมื่อต้นซิงอายุ 4 เดือนหลังปลูก พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างปัจจัย ทั้ง 3 ที่กำหนดให้ในแต่ละกรรมวิธี แต่มีแนวโน้มว่า กรรมวิธีที่มีการอบดิน ร่วมกับการคลุกเชื้อหัว พันธุ์เชื้อ Bs ก่อนปลูก และราดเชื้อ Bs ทุกๆ 30 วัน และการใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ ต้นซิงมีจำนวน ต้นตอกเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 5.13 ต้น (ตารางที่ 12)

ตารางที่ 12 จำนวนต้นตอกของต้นซิง (ต้น) อายุ 2-4 เดือนหลังปลูก เปรียบเทียบกับการอบดิน การคลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ และการใส่ปุ๋ย อย่างละ 2 ระดับ ที่ศูนย์วิจัย พืชสวนเชียงราย ปี 2561

ปัจจัยการทดลอง	อายุต้นซิง		
	2 เดือน	3 เดือน	4 เดือน
การอบดิน (A)			
อบดิน	0.79	2.48	4.50a
ไม่อบดิน	0.67	2.27	3.95b
F-test	ns	ns	*
การคลุกเชื้อหัวพันธุ์ด้วยแบคทีเรียปฏิปักษ์ (B)			
คลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อ Bs ก่อนปลูก และราดเชื้อ Bs ทุกๆ 30 วัน	0.83	2.40	4.53a
ไม่มีการคลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อ BS ก่อนปลูก และไม่มีราดเชื้อ Bs	0.63	2.34	3.92b

	F-test	ns	ns	*
การใส่ปุ๋ย (C)				
ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	0.92	2.49	4.27	
ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	0.54	2.25	4.18	
	F-test	ns	ns	ns
A x B				
อบดิน x คลุกเชื้อ Bs	1.00	2.50	4.90	
อบดิน x ไม่คลุกเชื้อ Bs	0.92	2.45	4.17	
ไม่อบดิน x คลุกเชื้อ Bs	0.67	2.30	4.10	
ไม่อบดิน x ไม่คลุกเชื้อ Bs	0.33	2.23	3.73	
	F-test	ns	ns	ns
A x C				
อบดิน x ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	1.17	2.82	4.67	
อบดิน x ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	0.67	2.37	4.33	
ไม่อบดิน x ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	0.67	2.17	4.03	
ไม่อบดิน x ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	0.42	2.13	3.87	
	F-test	ns	ns	ns
B x C				
คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	1.00	2.50	4.80a	
คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	0.83	2.48	4.27ab	
ไม่คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	0.67	2.30	4.27ab	
ไม่คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	0.42	2.20	3.57b	
	F-test	ns	ns	*
A x B x C				
อบดิน x คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	1.33	2.83	5.13	
อบดิน x คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	1.33	2.80	4.67	
อบดิน x ไม่คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	1.00	2.40	4.67	
อบดิน x ไม่คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	0.83	2.33	4.47	
ไม่อบดิน x คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	0.67	2.20	3.87	
ไม่อบดิน x คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	0.67	2.20	3.87	
ไม่อบดิน x ไม่คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	0	2.13	3.60	
ไม่อบดิน x ไม่คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	0	2.07	3.53	
	F-test	ns	ns	ns
	Mean	0.73	2.37	4.23
	CV (%)	39.87	21.60	13.88

ns คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

\* คือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 95%

### องค์ประกอบผลผลิต

จำนวนแ่งตอกอของชิงอ่อน เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 5 เดือนหลังปลูก พบว่า ปัจจัยทั้ง 3 คือ การอบดิน การคลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อ *Bs* และการใส่ปุ๋ย อย่างละ 2 ระดับ มีอิทธิพลต่อจำนวนแ่งตอกอของชิงอ่อน โดยแปลงที่มีการอบดิน มีจำนวนแ่งตอกอเฉลี่ย มากที่สุดเท่ากับ 8.90 แ่ง แปลงที่มีการคลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อ *Bs* ก่อนปลูก และราดเชื้อ *Bs* ทุกๆ 30 วัน มีจำนวนแ่งตอกอเฉลี่ย มากที่สุดเท่ากับ 8.38 แ่ง และแปลงที่มีการใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ มีจำนวนแ่งตอกอเฉลี่ย มากที่สุดเท่ากับ 8.35 แ่ง ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกรรมวิธีอื่น (ตารางที่ 13)

น้ำหนักต่อหัวของชิงอ่อน เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 5 เดือนหลังปลูก พบว่า ปัจจัยทั้ง 3 คือ การอบดิน การคลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อ *Bs* และการใส่ปุ๋ย อย่างละ 2 ระดับ มีอิทธิพลต่อน้ำหนักต่อหัวของชิงอ่อน โดยแปลงปลูกชิงที่มีการอบดินมีน้ำหนักต่อหัวของชิงอ่อนเฉลี่ย มากที่สุดเท่ากับ 703.67 กรัม ในแปลงที่มีการคลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อ *Bs* ก่อนปลูก และราดเชื้อ *Bs* ทุกๆ 30 วัน มีน้ำหนักต่อหัวของชิงอ่อนเฉลี่ย มากที่สุดเท่ากับ 675.50 กรัม และในแปลงที่มีการใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ มีน้ำหนักต่อหัวของชิงอ่อนเฉลี่ย มากที่สุดเท่ากับ 666.17 กรัม ซึ่งมีความแตกต่างจากกรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 13)

ผลผลิตของชิงอ่อน เมื่อถึงอายุเก็บผลผลิต พบว่า เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 5 เดือนหลังปลูก พบว่า ปัจจัยทั้ง 3 คือ การอบดิน การคลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อ *Bs* และการใส่ปุ๋ย อย่างละ 2 ระดับ มีอิทธิพลต่อผลผลิตของชิงอ่อน โดยแปลงปลูกชิงที่มีการอบดิน ได้ผลผลิตของชิงอ่อนเฉลี่ย มากที่สุดเท่ากับ 2,899.10 กิโลกรัมต่อไร่ ในแปลงที่มีการคลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อ *Bs* ก่อนปลูก และราดเชื้อ *Bs* ทุกๆ 30 วัน ได้ผลผลิตของชิงอ่อนเฉลี่ย มากที่สุดเท่ากับ 2,437.40 กิโลกรัมต่อไร่ และในแปลงที่มีการใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ ได้ผลผลิตของชิงอ่อนเฉลี่ย มากที่สุดเท่ากับ 2,860.90 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมีความแตกต่างจากกรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 13)

ตารางที่ 13 องค์ประกอบผลผลิตของชิงอ่อนเก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 5 เดือนหลังปลูก เปรียบเทียบกับการอบดิน การคลุกเชื้อหัวพันธุ์ด้วยแบคทีเรียปฏิปักษ์ และการใส่ปุ๋ย อย่างละ 2 ระดับ ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ปี 2561

ปัจจัยการทดลอง	องค์ประกอบผลผลิต		
	จำนวนแ่งตอกอ(แ่ง)	น้ำหนักต่อหัว(กรัม)	ผลผลิต(กก./ไร่)
การอบดิน (A)			
อบดิน	8.90 a	703.67 a	2,899.1 a
ไม่อบดิน	6.92 b	516.67 b	1,902.8 b
F-test	**	**	**
การคลุกเชื้อหัวพันธุ์ด้วยแบคทีเรียปฏิปักษ์ (B)			
คลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อ <i>Bs</i> ก่อนปลูก และราดเชื้อ <i>Bs</i> ทุกๆ 30 วัน	8.38 a	675.50 a	2,437.4
ไม่มีการคลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อ <i>Bs</i> ก่อนปลูก	7.43 b	544.83 b	2,364.4

และไม่มีมาราดเชื้อ Bs

	F-test	*	**	ns
การใส่ปุ๋ย (C)				
ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ		8.35 a	666.17 a	2,860.9 a
ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร		7.47 b	554.17 b	1,940.9 b
	F-test	*	*	**
AxB				
อบดิน x คลุกเชื้อ Bs		9.73	783.33	3,078.9
อบดิน x ไม่คลุกเชื้อ Bs		8.37	624.00	2,719.3
ไม่อบดิน x คลุกเชื้อ Bs		7.27	567.67	2,009.6
ไม่อบดิน x ไม่คลุกเชื้อ Bs		6.57	465.67	1,795.9
	F-test	ns	ns	ns
AxC				
อบดิน x ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ		9.43	789.00	3,250.7
อบดิน x ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร		8.37	618.33	2,547.4
ไม่อบดิน x ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ		7.27	543.33	2,471.1
ไม่อบดิน x ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร		6.57	490.00	1,334.4
	F-test	ns	ns	ns
BxC				
คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ		9.03	747.00	2,933.0
คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร		7.73	604.00	2,788.9
ไม่คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ		7.67	585.33	2,085.9
ไม่คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร		7.20	504.33	1,785.9
	F-test	ns	ns	ns
AxBxC				
อบดิน x คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ		10.33 a	910.00 a	3,517.0 a
อบดิน x คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร		8.53 b	668.00 b	2,984.4 b
อบดิน x ไม่คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ		8.47 b	656.67 b	2,881.5 b
อบดิน x ไม่คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร		8.27 b	584.00 c	2,640.7 b
ไม่อบดิน x คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ		7.73 c	580.00 c	2,454.1 bc
ไม่อบดิน x คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร		7.00 c	551.33 c	2,060.7 c
ไม่อบดิน x ไม่คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ		6.80 d	502.67 d	1,531.1 d
ไม่อบดิน x ไม่คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร		6.13 e	428.67 e	1,137.8 e
	F-test	*	*	*
	Mean	7.91	610.17	2,400.9
	CV (%)	9.92	17.56	27.10

ns คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

\* คือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 95%

\*\* คือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 99%



เมื่อพิจารณาจำนวนแ่งต่อกอของชิงอ่อน เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 5 เดือนหลังปลูก เปรียบเทียบกับการอบดิน การคลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อ *Bs* และการใส่ปุ๋ย อย่างละ 2 ระดับ พบว่า มีความสัมพันธ์กันระหว่างปัจจัยทั้ง 3 ที่กำหนดให้ในแต่ละกรรมวิธี โดยกรรมวิธีที่มีการอบดินก่อนปลูก ร่วมกับคลุกหัวพันธุ์ชิงด้วยเชื้อ *Bs* ก่อนปลูก และราดเชื้อ *Bs* ทุกๆ 30 วัน และใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ ให้จำนวนแ่งต่อกอของชิงอ่อนเฉลี่ย มากที่สุดเท่ากับ 10.33 แ่ง ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกรรมวิธีอื่น ส่วนกรรมวิธีที่ไม่มีการอบดินก่อนปลูก ไม่ได้คลุกหัวพันธุ์ชิงด้วยเชื้อ *Bs* ก่อนปลูก และไม่ราดเชื้อ *Bs* ทุกๆ 30 วัน ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร ให้จำนวนแ่งต่อกอของชิงอ่อนเฉลี่ย น้อยที่สุดเท่ากับ 6.13 แ่ง (ตารางที่ 14)

ตารางที่ 14 จำนวนแ่งต่อกอ (แ่ง) เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 5 เดือนหลังปลูก เปรียบเทียบกับการอบดิน การคลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อแบคทีเรียปฏิบัักษณ์ และการใส่ปุ๋ย อย่างละ 2 ระดับ ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ปี 2561

การอบดิน (A)	การคลุกเชื้อหัวพันธุ์ด้วยแบคทีเรียปฏิบัักษณ์ (B)			
	คลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อ <i>Bs</i> ก่อนปลูก และราดเชื้อ <i>Bs</i> ทุกๆ 30 วัน		ไม่มีการคลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อ <i>Bs</i> ก่อนปลูก และไม่มีการราดเชื้อ <i>Bs</i>	
	การใส่ปุ๋ย (C)	การใส่ปุ๋ย (C)	การใส่ปุ๋ย (C)	การใส่ปุ๋ย (C)
	ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร
อบดิน	10.33 a	8.53 b	8.47 b	8.27 b
ไม่อบดิน	7.73 c	7.00 c	6.80 d	6.13 e
F-test	*			
CV (%)	9.92			

\* คือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 95%

เมื่อพิจารณาน้ำหนักต่อหัวของชิงอ่อน เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 5 เดือนหลังปลูก เปรียบเทียบกับการอบดิน การคลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อ *Bs* และการใส่ปุ๋ย อย่างละ 2 ระดับ พบว่า มีความสัมพันธ์กันระหว่างปัจจัยทั้ง 3 ที่กำหนดให้ในแต่ละกรรมวิธี โดยกรรมวิธีที่มีการอบดินก่อนปลูก ร่วมกับคลุกหัวพันธุ์ชิงด้วยเชื้อ *Bs* ก่อนปลูก และราดเชื้อ *Bs* ทุกๆ 30 วัน และใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ ให้น้ำหนักต่อหัวของชิงอ่อนเฉลี่ย มากที่สุดเท่ากับ 910 กรัม ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกรรมวิธีอื่น ส่วนกรรมวิธีที่ไม่มีการอบดินก่อนปลูก ไม่ได้คลุกหัวพันธุ์ชิงด้วยเชื้อ *Bs* ก่อนปลูก และไม่ราดเชื้อ *Bs* ทุกๆ 30 วัน ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร ให้น้ำหนักต่อหัวของชิงอ่อนเฉลี่ย น้อยที่สุดเท่ากับ 428.67 กรัม (ตารางที่ 15)

ตารางที่ 15 น้ำหนักต่อหัวของซิงอ่อน (กรัม) เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 5 เดือนหลังปลูก เปรียบเทียบกับการ  
 อดดิน การคลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อแบคทีเรียปฏิบัักษณ์ และการใส่ปุ๋ย อย่างละ 2 ระดับ  
 ที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ปี 2561

การอดดิน (A)	การคลุกเชื้อหัวพันธุ์ด้วยแบคทีเรียปฏิบัักษณ์ (B)			
	คลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อ Bs ก่อนปลูก และราด เชื้อ Bs ทุกๆ 30 วัน		ไม่มีการคลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อ BS ก่อนปลูก และไม่มีการราดเชื้อ Bs	
	การใส่ปุ๋ย (C)	การใส่ปุ๋ย (C)	การใส่ปุ๋ย (C)	การใส่ปุ๋ย (C)
	ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่ แนะนำ	ใส่ปุ๋ยตามวิธี เกษตรกร	ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่ แนะนำ	ใส่ปุ๋ยตามวิธี เกษตรกร
อดดิน	910.00 a	668.00 b	656.67 b	584.00 c
ไม่อดดิน	580.00 c	551.33 c	502.67 d	428.67 e
F-test	*			
CV (%)	17.56			

\* คือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 95%

เมื่อพิจารณาผลผลิตของซิงอ่อน เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 5 เดือนหลังปลูก เปรียบเทียบกับการอด  
 ดิน การคลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อ Bs และการใส่ปุ๋ย อย่างละ 2 ระดับ พบว่า มีความสัมพันธ์กันระหว่าง  
 ปัจจัยทั้ง 3 ที่กำหนดให้ในแต่ละกรรมวิธี โดยกรรมวิธีที่มีการอดดินก่อนปลูก ร่วมกับคลุกหัวพันธุ์ซิง  
 ด้วยเชื้อ Bs ก่อนปลูก และราดเชื้อ Bs ทุกๆ 30 วัน และใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ ให้ผลผลิตของซิง  
 อ่อนเฉลี่ย มากที่สุดเท่ากับ 3,517 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจาก  
 กรรมวิธีอื่น ส่วนกรรมวิธีที่ไม่มีการอดดินก่อนปลูก ไม่ได้คลุกหัวพันธุ์ซิงด้วยเชื้อ Bs ก่อนปลูก และไม่  
 ราดเชื้อ Bs ทุกๆ 30 วัน ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร ให้ผลผลิตของซิงอ่อนเฉลี่ย น้อยที่สุดเท่ากับ 1,137.8  
 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 16)

ตารางที่ 16 ผลผลิตของซิงอ่อน (กก./ไร่) เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 5 เดือนหลังปลูก เปรียบเทียบกับ  
 การอดดิน การคลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อแบคทีเรียปฏิบัักษณ์ และการใส่ปุ๋ย อย่างละ 2 ระดับ  
 ที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ปี 2561

การอดดิน (A)	การคลุกเชื้อหัวพันธุ์ด้วยแบคทีเรียปฏิบัักษณ์ (B)			
	คลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อ Bs ก่อนปลูก และ ราดเชื้อ Bs ทุกๆ 30 วัน		ไม่มีการคลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อ Bs ก่อนปลูก และไม่มีการราดเชื้อ Bs	
	การใส่ปุ๋ย (C)	การใส่ปุ๋ย (C)	การใส่ปุ๋ย (C)	การใส่ปุ๋ย (C)
	ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่ แนะนำ	ใส่ปุ๋ยตามวิธี เกษตรกร	ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่ แนะนำ	ใส่ปุ๋ยตามวิธี เกษตรกร
อดดิน	3,517.0 a	2,984.4 b	2,881.5 b	2,640.7 b
ไม่อดดิน	2,454.1 bc	2,060.7 c	1,531.1 d	1,137.8 e
F-test	*			
CV (%)	27.10			

\* คือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 95%



ภาพที่ 2 หัวพันธุ์ขิงอ่อนเมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 5 เดือนหลังปลูก ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ปี 2561  
 ก. หัวพันธุ์ขิงอ่อนจากกรรมวิธีที่มีการอบดินก่อนปลูก ร่วมกับคลุกหัวพันธุ์ขิงด้วยเชื้อ *Bs* ก่อนปลูก และราดเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ทุกๆ 30 วัน และใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ  
 ข. หัวพันธุ์ขิงอ่อนจากกรรมวิธีที่ไม่มีการอบดินก่อนปลูก ไม่คลุกหัวพันธุ์ขิงด้วยเชื้อ *Bs* ก่อนปลูก ไม่มีการราดเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์และใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร

ปี 2562

ด้านการเจริญเติบโต

ความสูงของต้นขิง อายุ 1-3 เดือนหลังปลูก พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างปัจจัยทั้ง 2 ที่กำหนดให้ในแต่ละกรรมวิธี แต่มีแนวโน้มว่า กรรมวิธีที่ใช้หัวพันธุ์ขิงปลอดโรค G4 ร่วมกับการอบดิน มีการคลุกหัวพันธุ์ขิงด้วยเชื้อ *Bs* ก่อนปลูก และราดเชื้อ *Bs* ทุกๆ 30 วัน และการใช้ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ ต้นขิงมีความสูง สูงที่สุด โดยเมื่ออายุ 3 เดือนหลังปลูก ต้นขิงมีความสูง เท่ากับ 77.00 เซนติเมตร (ตารางที่ 17)

ตารางที่ 17 ความสูงของต้นขิง (เซนติเมตร) อายุ 1-3 เดือนหลังปลูก เปรียบเทียบกับการใช้หัวพันธุ์ และการจัดการ อย่างละ 2 ระดับ ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ปี 2562

ปัจจัยการทดลอง	อายุต้นขิง		
	1 เดือน	2 เดือน	3 เดือน
หัวพันธุ์ (A)			
ขิงปลอดโรค G4	36.00	63.25	73.85
ขิงของเกษตรกร	35.88	63.25	73.88
F-test	ns	ns	ns
วิธีการจัดการ (B)			
อบดิน x คลุกเชื้อ <i>Bs</i> x ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	35.88	64.63	75.18
ไม่อบดิน x ไม่คลุกเชื้อ <i>Bs</i> x ใส่ปุ๋ยวิธีเกษตรกร	35.33	61.63	72.15
F-test	ns	ns	ns
A x B			
ขิงปลอดโรค x อบดิน x คลุกเชื้อ <i>Bs</i> x ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ	36.20	66.65	77.00
ขิงปลอดโรค x ไม่อบดิน x ไม่คลุกเชื้อ <i>Bs</i> x ใส่ปุ๋ยวิธีเกษตรกร	35.55	62.60	73.35

ชิงเกษตรกร x อบดิน x คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ	35.80	63.90	74.35
ชิงเกษตรกร x ไม่อบดิน x ไม่คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยวิธีเกษตรกร	34.85	59.35	69.95
F-test	ns	ns	ns
Mean	35.60	63.13	73.66
CV (%)	13.96	10.36	9.01

ns คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จำนวนต้นตอกอ เมื่อต้นชิงอายุ 3 เดือนหลังปลูก พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างปัจจัย ทั้ง 2 ที่กำหนดให้ในแต่ละกรรมวิธี แต่มีแนวโน้มว่า กรรมวิธีที่ใช้หัวพันธุ์ชิงปลอดโรคG4 ร่วมกับการ อบดิน มีการคลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อ Bs ก่อนปลูก และราดเชื้อ Bs ทุกๆ 30 วัน และการใส่ปุ๋ยตามอัตรา ที่แนะนำ ต้นชิงมีจำนวนต้นตอกอมากที่สุด เท่ากับ 6.85 ต้น (ตารางที่ 18)

ตารางที่ 18 จำนวนต้นตอกอของต้นชิง (ต้น) อายุ 1-3 เดือนหลังปลูก เปรียบเทียบกับการใช้หัวพันธุ์ และการจัดการ อย่างละ 2 ระดับ ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ปี 2562

ปัจจัยการทดลอง	อายุต้นชิง		
	1 เดือน	2 เดือน	3 เดือน
หัวพันธุ์ (A)			
ชิงปลอดโรค G4	1.83	4.38	6.75
ชิงของเกษตรกร	1.53	4.10	6.30
F-test	ns	ns	ns
วิธีการจัดการ (B)			
อบดิน x คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	1.73	4.53	6.68
ไม่อบดิน x ไม่คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยวิธีเกษตรกร	1.63	3.95	6.38
F-test	ns	ns	ns
A x B			
ชิงปลอดโรค x อบดิน x คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ	2.00	4.70	6.85
ชิงปลอดโรค x ไม่อบดิน x ไม่คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยวิธีเกษตรกร	1.60	4.35	6.65
ชิงเกษตรกร x อบดิน x คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ	1.65	4.40	6.70
ชิงเกษตรกร x ไม่อบดิน x ไม่คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยวิธีเกษตรกร	1.45	3.50	5.90
F-test	ns	ns	ns
Mean	1.68	4.24	6.53
CV (%)	29.58	22.39	15.27

ns คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

#### องค์ประกอบผลผลิต

จำนวนแ่งตอกอของชิงอ่อน เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 5 เดือนหลังปลูก พบว่า ปัจจัยทั้ง 2 คือ การ ใช้หัวพันธุ์และการจัดการ อย่างละ 2 ระดับ มีอิทธิพลต่อจำนวนแ่งตอกอของชิงอ่อน โดย กรรมวิธีที่ใช้หัวพันธุ์ชิงปลอดโรคG4 ร่วมกับการอบดิน มีการคลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อ Bs ก่อนปลูก และ ราดเชื้อ Bs ทุกๆ 30 วัน และการใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ มีจำนวนแ่งตอกอมากที่สุด 9.36 แ่ง ซึ่ง มี ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกรรมวิธีอื่น (ตารางที่ 19)

น้ำหนักต่อหัวของชิงอ่อน เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 5 เดือนหลังปลูก พบว่า ปัจจัยทั้ง 2 คือ การการใช้หัวพันธุ์และการจัดการ อย่างละ 2 ระดับ มีอิทธิพลต่อน้ำหนักต่อหัวของชิงอ่อน โดย กรรมวิธีที่ใช้หัวพันธุ์ชิงปลอดโรคG4 ร่วมกับการอบดิน มีการคลุกเชื้อหัวพันธุ์เชื้อ *Bs* ก่อนปลูก และราดเชื้อ *Bs* ทุกๆ 30 วัน และการใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ มีน้ำหนักต่อหัวของชิงอ่อนมากที่สุดเท่ากับ 620 กรัม ซึ่งมีความแตกต่างจากกรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 19)

ผลผลิตของชิงอ่อน เมื่อถึงอายุเก็บผลผลิต พบว่า เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 5 เดือนหลังปลูก ปัจจัยทั้ง 2 คือ การการใช้หัวพันธุ์และการจัดการ อย่างละ 2 ระดับ มีอิทธิพลต่อผลผลิตของชิงอ่อน โดย กรรมวิธีที่ใช้หัวพันธุ์ชิงปลอดโรคG4 ร่วมกับการอบดิน มีการคลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อ *Bs* ก่อนปลูก และราดเชื้อ *Bs* ทุกๆ 30 วัน และการใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ ได้ผลผลิตของชิงอ่อน มากที่สุด 3,617 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมีความแตกต่างจากกรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ(ตารางที่ 19)

ตารางที่ 19 องค์ประกอบผลผลิตของชิงอ่อนเก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 5 เดือนหลังปลูก เปรียบเทียบกับการอบดิน การคลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ และการใส่ปุ๋ย อย่างละ 2 ระดับ ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ปี 2562

ปัจจัยการทดลอง	องค์ประกอบผลผลิต		
	จำนวนแ่งต่อกอ(แ่ง)	น้ำหนักต่อหัว (กรัม)	ผลผลิต (กก./ไร่)
หัวพันธุ์ (A)			
ชิงปลอดโรค G4	6.70 a	553.57	2,599.1 a
ชิงของเกษตรกร	4.92 b	456.67	1,502.8 b
F-test	**	ns	**
วิธีการจัดการ (B)			
อบดิน x คลุกเชื้อ <i>Bs</i> x ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	9.45 a	810.00 a	3,237.0 a
ไม่อบดิน x ไม่คลุกเชื้อ <i>Bs</i> x ใส่ปุ๋ยวิธีเกษตรกร	6.56 b	628.67 b	1,004.5 b
F-test	**	*	**
A x B			
ชิงปลอดโรค x อบดิน x คลุกเชื้อ <i>Bs</i> x ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ	9.36 a	620.00	3,617.0 a
ชิงปลอดโรค x ไม่อบดิน x ไม่คลุกเชื้อ <i>Bs</i> x ใส่ปุ๋ยวิธีเกษตรกร	8.47 b	556.40	2,551.2 b
ชิงเกษตรกร x อบดิน x คลุกเชื้อ <i>Bs</i> x ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ	6.53 c	485.00	2,054.1 c
ชิงเกษตรกร x ไม่อบดิน x ไม่คลุกเชื้อ <i>Bs</i> x ใส่ปุ๋ยวิธีเกษตรกร	4.44 d	428.45	1,127.5 d
F-test	*	ns	*
Mean	7.05	567.35	2,211.65
CV (%)	19.84	27.26	25.65

ns คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

\* คือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 95%

\*\* คือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 99%

เมื่อพิจารณาจำนวนแ่งต่อกอของชิงอ่อน เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 5 เดือนหลังปลูก เปรียบเทียบการใช้หัวพันธุ์ และการจัดการปุ๋ย อย่างละ 2 ระดับ พบว่า มีความสัมพันธ์กันระหว่างปัจจัยทั้ง 2 ที่กำหนดไว้ในแต่ละกรรมวิธี โดยกรรมวิธีที่ใช้หัวพันธุ์ชิงปลอดโรคG4 ร่วมกับการอบดิน มีการคลุกเชื้อหัวพันธุ์เชื้อ Bs ก่อนปลูก และราดเชื้อ Bs ทุกๆ 30 วัน และการใช้ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ ให้จำนวนแ่งต่อกอของชิงอ่อนมากที่สุดเท่ากับ 9.36 แ่ง ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกรรมวิธีอื่น ส่วนกรรมวิธีที่ใช้หัวพันธุ์ชิงเกษตรกร ไม่มีการอบดินก่อนปลูก ไม่คลุกหัวพันธุ์ชิงด้วยเชื้อ Bs ก่อนปลูก ไม่มีการราดเชื้อ Bs และใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรให้จำนวนแ่งต่อกอของชิงอ่อน น้อยที่สุดเท่ากับ 4.44 แ่ง (ตารางที่ 20)

ตารางที่ 20 จำนวนแ่งต่อกอ (แ่ง) เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 5 เดือนหลังปลูก เปรียบเทียบกับการใช้หัวพันธุ์และการจัดการ อย่างละ 2 ระดับที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ปี 2562

หัวพันธุ์ (A)	การจัดการ (B)	
	อบดิน x คลุกเชื้อ BS x ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	ไม่อบดิน x ไม่คลุกเชื้อ BS x ใส่ปุ๋ยวิธีเกษตรกร
ชิงปลอดโรค G4	9.36 a	8.47 b
ชิงของเกษตรกร	6.53 c	4.44 d
F-test	*	
CV (%)	19.84	

\* คือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 95%

เมื่อพิจารณาน้ำหนักต่อหัวของชิงอ่อน เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 5 เดือนหลังปลูก เปรียบเทียบการใช้หัวพันธุ์ และการจัดการปุ๋ย อย่างละ 2 ระดับ พบว่า มีความสัมพันธ์กันระหว่างปัจจัยทั้ง 2 ที่กำหนดไว้ในแต่ละกรรมวิธี โดยกรรมวิธีที่ใช้หัวพันธุ์ชิงปลอดโรคG4 ร่วมกับการอบดิน มีการคลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อ Bs ก่อนปลูก และราดเชื้อ Bs ทุกๆ 30 วัน และการใช้ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ มีน้ำหนักต่อหัวของชิงอ่อนมากที่สุดเท่ากับ 620 กรัม ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกรรมวิธีอื่น ส่วนกรรมวิธีที่ใช้หัวพันธุ์ชิงเกษตรกร ไม่มีการอบดินก่อนปลูก ไม่คลุกหัวพันธุ์ชิงด้วยเชื้อ Bs ก่อนปลูก ไม่มีการราดเชื้อ Bs และใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร มีน้ำหนักต่อหัวของชิงอ่อน น้อยที่สุดเท่ากับ 428.45 กรัม (ตารางที่ 21)

ตารางที่ 21 น้ำหนักต่อหัวของชิงอ่อน (กรัม) เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 5 เดือนหลังปลูก เปรียบเทียบกับการใช้หัวพันธุ์และการจัดการ อย่างละ 2 ระดับ ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ปี 2562

หัวพันธุ์ (A)	การจัดการ (B)	
	อบดิน x คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	ไม่อบดิน x ไม่คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยวิธีเกษตรกร
ชิงปลอดโรค G4	620.00	556.40
ชิงของเกษตรกร	485.00	428.45
F-test	ns	
CV (%)	27.26	

ns คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

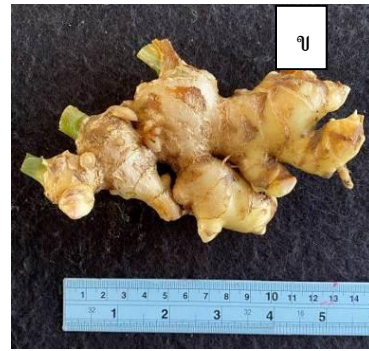
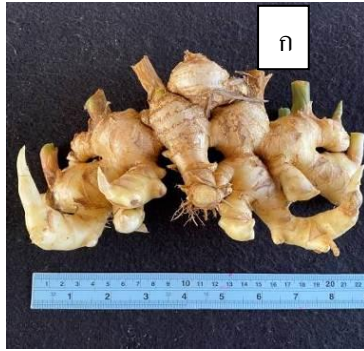
เมื่อพิจารณาผลผลิตของชิงอ่อน เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 5 เดือนหลังปลูก เปรียบเทียบการใช้หัวพันธุ์ และการจัดการปุ๋ย อย่างละ 2 ระดับ พบว่า มีความสัมพันธ์กันระหว่างปัจจัยทั้ง 2 ที่กำหนดให้ในแต่ละกรรมวิธี โดยกรรมวิธีที่ใช้หัวพันธุ์ชิงปลอดโรค G4 ร่วมกับการอบดิน มีการคลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อ Bs ก่อนปลูก และราดเชื้อ Bs ทุกๆ 30 วัน และการใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ ได้ผลผลิตของชิงอ่อน มากที่สุดเท่ากับ 3,617 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกรรมวิธีอื่น ส่วนกรรมวิธีที่ใช้หัวพันธุ์ชิงเกษตรกร ไม่มีการอบดินก่อนปลูก ไม่คลุกหัวพันธุ์ชิงด้วยเชื้อ Bs ก่อนปลูก ไม่มีการราดเชื้อ Bs และใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร ได้ผลผลิตของชิงอ่อน น้อยที่สุดเท่ากับ 1,127.5 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 22)

ตารางที่ 22 ผลผลิตของชิงอ่อน (กก./ไร่) เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 5 เดือนหลังปลูก เปรียบเทียบกับการใช้หัวพันธุ์และการจัดการ อย่างละ 2 ระดับที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ปี 2562

หัวพันธุ์ (A)	การจัดการ (B)	
	อบดิน x คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	ไม่อบดิน x ไม่คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยวิธีเกษตรกร
ชิงปลอดโรค G4	3,617.0 a	2,551.23b
ชิงของเกษตรกร	2,054.1 c	1,127.5 d
F-test	*	
CV (%)	25.65	

\* คือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 95%





ภาพที่ 3 ชิงอ่อนเมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 5 เดือนหลังปลูก ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ปี 2562

(เก็บเกี่ยว พ.ย. 62)

ก. ชิงอ่อนจากกรรมวิธีที่ใช้หัวพันธุ์ชิงปลอดโรค G4 ร่วมกับการอบดิน มีการคลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อ *Bs* ก่อนปลูก และราดเชื้อ *Bs* ทุกๆ 30 วัน และการใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ

ข. ชิงอ่อนจากกรรมวิธีที่ใช้หัวพันธุ์ชิงเกษตรกร ไม่มีการอบดินก่อนปลูก ไม่คลุกหัวพันธุ์ชิงด้วยเชื้อ *Bs* ก่อนปลูก ไม่มีการราดเชื้อ *Bs* และใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร

2563

ด้านการเจริญเติบโต

ความสูงของต้นชิง อายุ 1-3 เดือนหลังปลูก พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างปัจจัยทั้ง 2 ที่กำหนดให้ในแต่ละกรรมวิธี แต่มีแนวโน้มว่า กรรมวิธีที่ใช้หัวพันธุ์ชิงปลอดโรค G4 ร่วมกับการอบดิน มีการคลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อ *Bs* ก่อนปลูก และราดเชื้อ *Bs* ทุกๆ 30 วัน และการใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ ต้นชิงมีความสูง สูงที่สุด โดยเมื่ออายุ 3 เดือนหลังปลูก ต้นชิงมีความสูง เท่ากับ 67.20 เซนติเมตร (ตารางที่ 23)

ตารางที่ 23 ความสูงของต้นชิง (เซนติเมตร) อายุ 1-3 เดือนหลังปลูก เปรียบเทียบกับการใช้หัวพันธุ์ และการจัดการ อย่างละ 2 ระดับ ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ปี 2563

ปัจจัยการทดลอง	อายุต้นชิง		
	1 เดือน	2 เดือน	3 เดือน
หัวพันธุ์ (A)			
ชิงปลอดโรค G4	34.00	54.21	63.45
ชิงของเกษตรกร	31.21	53.11	62.88
F-test	ns	ns	ns
วิธีการจัดการ (B)			
อบดิน x คลุกเชื้อ <i>Bs</i> x ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	34.80	51.03	65.38
ไม่อบดิน x ไม่คลุกเชื้อ <i>Bs</i> x ใส่ปุ๋ยวิธีเกษตรกร	30.21	49.12	62.10
F-test	ns	ns	ns
A x B			
ชิงปลอดโรค x อบดิน x คลุกเชื้อ <i>Bs</i> x ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ	34.20	63.30	67.20
ชิงปลอดโรค x ไม่อบดิน x ไม่คลุกเชื้อ <i>Bs</i> x ใส่ปุ๋ยวิธีเกษตรกร	32.55	60.26	63.05
ชิงเกษตรกร x อบดิน x คลุกเชื้อ <i>Bs</i> x ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ	32.80	60.90	64.35

ชิงเกษตรกร x ไม่อบดิน x ไม่คลุมเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยวิธีเกษตรกร	33.85	55.35	59.42
F-test	ns	ns	ns
Mean	33.35	59.95	63.51
CV (%)	12.91	11.32	9.34

ns คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จำนวนต้นตอกอ เมื่อต้นชิงอายุ 3 เดือนหลังปลูก พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างปัจจัย ทั้ง 2 ที่กำหนดไว้ในแต่ละกรรมวิธี แต่มีแนวโน้มว่า กรรมวิธีที่ใช้หัวพันธุ์ชิงปลอดโรคG4 ร่วมกับการอบดิน มีการคลุมหัวพันธุ์ด้วยเชื้อ Bs ก่อนปลูก และราดเชื้อ Bs ทุกๆ 30 วัน และการใส่ปุ๋ยตามอัตรา ที่แนะนำ ต้นชิงมีจำนวนต้นตอกอมากที่สุด เท่ากับ 6.80 ต้น (ตารางที่ 24)

ตารางที่ 24 จำนวนต้นตอกอของต้นชิง (ต้น) อายุ 1-3 เดือนหลังปลูก เปรียบเทียบกับการใช้หัวพันธุ์ และการจัดการ อย่างละ 2 ระดับ ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ปี 2563

ปัจจัยการทดลอง	อายุต้นชิง		
	1 เดือน	2 เดือน	3 เดือน
หัวพันธุ์ (A)			
ชิงปลอดโรค G4	1.53	4.20	6.25
ชิงของเกษตรกร	1.23	4.00	6.00
F-test	ns	ns	ns
วิธีการจัดการ (B)			
อบดิน x คลุมเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	1.63	4.00	6.42
ไม่อบดิน x ไม่คลุมเชื้อ BS x ใส่ปุ๋ยวิธีเกษตรกร	1.43	3.80	6.02
F-test	ns	ns	ns
A x B			
ชิงปลอดโรค x อบดิน x คลุมเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ	2.00	4.60	6.80
ชิงปลอดโรค x ไม่อบดิน x ไม่คลุมเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยวิธีเกษตรกร	1.60	4.25	6.25
ชิงเกษตรกร x อบดิน x คลุมเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ	1.80	4.20	6.60
ชิงเกษตรกร x ไม่อบดิน x ไม่คลุมเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยวิธีเกษตรกร	1.40	3.40	5.95
F-test	ns	ns	ns
Mean	1.70	4.11	6.40
CV (%)	28.50	20.31	16.26

ns คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

#### องค์ประกอบผลผลิต

จำนวนแ่งตอกอของชิงอ่อน เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 5 เดือนหลังปลูก พบว่า ปัจจัยทั้ง 2 คือ การ ใช้หัวพันธุ์และการจัดการ อย่างละ 2 ระดับ มีอิทธิพลต่อจำนวนแ่งตอกอของชิงอ่อน โดย กรรมวิธีที่ใช้หัวพันธุ์ชิงปลอดโรคG4 ร่วมกับการอบดิน มีการคลุมเชื้อหัวพันธุ์เชื้อ Bs ก่อนปลูก และ ราดเชื้อ Bs ทุกๆ 30 วัน และการใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ มีจำนวนแ่งตอกอมากที่สุด 8.46 แ่ง ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกรรมวิธีอื่น (ตารางที่ 25)

น้ำหนักต่อหัวของชิงอ่อน เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 5 เดือนหลังปลูก พบว่า ปัจจัยทั้ง 2 คือ การการใช้หัวพันธุ์และการจัดการ อย่างละ 2 ระดับ มีอิทธิพลต่อน้ำหนักต่อหัวของชิงอ่อน โดย กรรมวิธีที่ใช้หัวพันธุ์ชิงปลอดโรคG4 ร่วมกับการอบดิน มีการคลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อ Bs ก่อนปลูก และราดเชื้อ Bs ทุกๆ 30 วัน และการใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ มีน้ำหนักต่อหัวของชิงอ่อนมากที่สุดเท่ากับ 600 กรัม ซึ่งมีความแตกต่างจากกรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 25)

ผลผลิตของชิงอ่อน เมื่อถึงอายุเก็บผลผลิต พบว่า เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 5 เดือนหลังปลูก ปัจจัยทั้ง 2 คือ การการใช้หัวพันธุ์และการจัดการ อย่างละ 2 ระดับ มีอิทธิพลต่อผลผลิตของชิงอ่อน โดย กรรมวิธีที่ใช้หัวพันธุ์ชิงปลอดโรคG4 ร่วมกับการอบดิน มีการคลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อ Bs ก่อนปลูก และราดเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ทุกๆ 30 วัน และการใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ ได้ผลผลิตของชิงอ่อน มากที่สุด 3,624 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมีความแตกต่างจากกรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ(ตารางที่ 25)

ตารางที่ 25 องค์ประกอบผลผลิตของชิงอ่อนเก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 5 เดือนหลังปลูก เปรียบเทียบกับการอบดิน การคลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ และการใส่ปุ๋ย อย่างละ 2 ระดับ ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ปี 2563

ปัจจัยการทดลอง	องค์ประกอบผลผลิต		
	จำนวนแ่งต่อกอ(แ่ง)	น้ำหนักต่อหัว (กรัม)	ผลผลิต (กก./ไร่)
<b>หัวพันธุ์ (A)</b>			
ชิงปลอดโรค G4	5.50 a	453.57	2,324.18 a
ชิงของเกษตรกร	3.90 b	406.61	1,422.8 b
F-test	**	ns	**
<b>วิธีการจัดการ (B)</b>			
อบดิน x คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	9.25 a	790.02 a	2,281.4 a
ไม่อบดิน x ไม่คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยวิธีเกษตรกร	7.26 b	618.01 b	1,104.6 b
F-test	**	*	**
<b>A x B</b>			
ชิงปลอดโรค x อบดิน x คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ	8.46 a	600.00	3,624.0 a
ชิงเกษตรกร x อบดิน x คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยวิธีเกษตรกร	5.83 c	445.00	1,987.5 c
ชิงปลอดโรค x ไม่อบดิน x ไม่คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ	7.47 b	546.06	2,551.2 b
ชิงเกษตรกร x ไม่อบดิน x ไม่คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยวิธีเกษตรกร	4.04 d	413.21	1,017.3 d
F-test	*	ns	*
Mean	5.53	534.06	2,039.12
CV (%)	17.81	28.15	26.04

ns คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

\* คือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 95%

\*\* คือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 99%

เมื่อพิจารณาจำนวนแ่งต่อกอของชิงอ่อน เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 5 เดือนหลังปลูก เปรียบเทียบการใช้หัวพันธุ์ และการจัดการปุ๋ย อย่างละ 2 ระดับ พบว่า มีความสัมพันธ์กันระหว่างปัจจัยทั้ง 2 ที่กำหนดให้ในแต่ละกรรมวิธี โดยกรรมวิธีที่ใช้หัวพันธุ์ชิงปลอดโรคG4 ร่วมกับการอบดิน มีการคลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อ Bs ก่อนปลูก และราดเชื้อ Bs ทุกๆ 30 วัน และการใช้ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ ให้จำนวนแ่งต่อกอของชิงอ่อนมากที่สุดเท่ากับ 8.46 แ่ง ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกรรมวิธีอื่น ส่วนกรรมวิธีที่ใช้หัวพันธุ์ชิงเกษตรกร ไม่มีการอบดินก่อนปลูก ไม่คลุกหัวพันธุ์ชิงด้วยเชื้อ Bs ก่อนปลูก ไม่มีการราดเชื้อ Bs และใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรให้จำนวนแ่งต่อกอของชิงอ่อน น้อยที่สุดเท่ากับ 4.04 แ่ง (ตารางที่ 26)

ตารางที่ 26 จำนวนแ่งต่อกอ (แ่ง) เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 5 เดือนหลังปลูก เปรียบเทียบกับการใช้หัวพันธุ์และการจัดการ อย่างละ 2 ระดับที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ปี 2563

หัวพันธุ์ (A)	การจัดการ (B)	
	อบดิน x คลุกเชื้อ BS x ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	ไม่อบดิน x ไม่คลุกเชื้อ BS x ใส่ปุ๋ยวิธีเกษตรกร
ชิงปลอดโรค G4	8.46 a	7.47 b
ชิงของเกษตรกร	5.83 c	4.04 d
F-test	*	
CV (%)	17.81	

\* คือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 95%

เมื่อพิจารณาน้ำหนักต่อหัวของชิงอ่อน เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 5 เดือนหลังปลูก เปรียบเทียบการใช้หัวพันธุ์ และการจัดการปุ๋ย อย่างละ 2 ระดับ พบว่า มีความสัมพันธ์กันระหว่างปัจจัยทั้ง 2 ที่กำหนดให้ในแต่ละกรรมวิธี โดยกรรมวิธีที่ใช้หัวพันธุ์ชิงปลอดโรคG4 ร่วมกับการอบดิน มีการคลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อ Bs ก่อนปลูก และราด Bs ทุกๆ 30 วัน และการใช้ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ มีน้ำหนักต่อหัวของชิงอ่อนมากที่สุดเท่ากับ 600 กรัม ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกรรมวิธีอื่น ส่วนกรรมวิธีที่ใช้หัวพันธุ์ชิงเกษตรกร ไม่มีการอบดินก่อนปลูก ไม่คลุกหัวพันธุ์ชิงด้วยเชื้อ Bs ก่อนปลูก ไม่มีการราดเชื้อ Bs และใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร มีน้ำหนักต่อหัวของชิงอ่อน น้อยที่สุดเท่ากับ 413.21 กรัม (ตารางที่ 27)

ตารางที่ 27 น้ำหนักต่อหัวของซิงอ่อน (กรัม) เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 5 เดือนหลังปลูก เปรียบเทียบกับการใช้หัวพันธุ์และการจัดการ อย่างละ 2 ระดับ ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ปี 2563

หัวพันธุ์ (A)	การจัดการ (B)	
	อบดิน x คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	ไม่อบดิน x ไม่คลุกเชื้อ Bs x ใส่ปุ๋ยวิธีเกษตรกร
ซิงปลอดโรค G4	600.00	546.06
ซิงของเกษตรกร	445.00	413.21
F-test	ns	
CV (%)	28.15	

ns คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาผลผลิตของซิงอ่อน เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 5 เดือนหลังปลูก เปรียบเทียบการใช้หัวพันธุ์ และการจัดการปุ๋ย อย่างละ 2 ระดับ พบว่า มีความสัมพันธ์กันระหว่างปัจจัยทั้ง 2 ที่กำหนดให้ในแต่ละกรรมวิธี โดยกรรมวิธีที่ใช้หัวพันธุ์ซิงปลอดโรค G4 ร่วมกับการอบดิน มีการคลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อ Bs ก่อนปลูก และราดเชื้อ Bs ทุกๆ 30 วัน และการใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ ได้ผลผลิตของซิงอ่อน มากที่สุดเท่ากับ 3,624 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกรรมวิธีอื่น ส่วนกรรมวิธีที่ใช้หัวพันธุ์ซิงเกษตรกร ไม่มีการอบดินก่อนปลูก ไม่คลุกหัวพันธุ์ซิงด้วยเชื้อ BS ก่อนปลูก ไม่มีการราดเชื้อ Bs และใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร ได้ผลผลิตของซิงอ่อน น้อยที่สุดเท่ากับ 1,017.3 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 28)

ตารางที่ 28 ผลผลิตของซิงอ่อน (กก./ไร่) เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 5 เดือนหลังปลูก เปรียบเทียบกับการใช้หัวพันธุ์และการจัดการ อย่างละ 2 ระดับที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ปี 2563

หัวพันธุ์ (A)	การจัดการ (B)	
	อบดิน x คลุกเชื้อ BS x ใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ	ไม่อบดิน x ไม่คลุกเชื้อ BS x ใส่ปุ๋ยวิธีเกษตรกร
ซิงปลอดโรค G4	3,624.0 a	2,551.2 b
ซิงของเกษตรกร	1,987.5 c	1,017.3 d
F-test	*	
CV (%)	26.04	

\* คือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 95%



ภาพที่ 4 ชิงอ่อนเมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 5 เดือนหลังปลูก ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ปี 2563

- ก. ชิงอ่อนจากกรรมวิธีที่ใช้หัวพันธุ์ชิงปลอดโรค G4 ร่วมกับการอบดิน มีการคลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อ *Bs* ก่อนปลูก และราดเชื้อ *Bs* ทุกๆ 30 วัน และการใช้ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ
- ข. ชิงอ่อนจากกรรมวิธีที่ใช้หัวพันธุ์ชิงเกษตรกร ไม่มีการอบดินก่อนปลูก ไม่คลุกหัวพันธุ์ชิงด้วยเชื้อ *Bs* ไม่มีการราดเชื้อ *Bs* และใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร

จากการเก็บตัวอย่างดิน และหัวพันธุ์ชิง โดยทำการเก็บตัวอย่างดิน ก่อนทำการอบดิน หลังอบดินก่อนปลูกชิง หลังปลูกชิง 1 เดือน และระยะเก็บเกี่ยวชิงในแต่ละกรรมวิธี ตรวจสอบเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* ส่งตรวจที่กลุ่มงานבקตรีวิทยา กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ตลอดจนดำเนินงาน ไม่พบเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* ในหัวพันธุ์ชิง และดินที่สุ่มเก็บตัวอย่าง เนื่องจากการใช้การจัดการดินด้วยยูเรีย:ปุณขาว อัตรา 80:800 ต่อไร่ ทำการอบดินเพื่อฆ่าเชื้อโรคต่างๆ รวมทั้งเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* ซึ่งสอดคล้องกับชลลดา (2543) ที่รายงานว่าวิธีการใช้ยูเรียผสมกับปุณขาวอัตรา 80 ต่อ 800 กิโลกรัมต่อไร่ คลุกลงในดินแปลงปลูกชิงเป็นวิธีการที่ช่วยลดปริมาณเชื้อสาเหตุโรคเหี่ยวของชิงลงได้ และ ธิติมา และคณะ พบว่าการสุ่มตัวอย่างดิน 60 วัน หลังการจัดการดินด้วยการใช้ยูเรียร่วมกับปุณขาวอัตรา 1:10 แล้วตรวจสอบไม่พบเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* และเมื่อดูความเจริญเติบโตด้านความสูงของต้น จะเห็นว่ากรรมวิธีที่มีการคลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อแบคทีเรีย *Bs* และราดด้วยเชื้อแบคทีเรีย *Bs* ทุกเดือน จะมีการเจริญเติบโตด้านความสูงมากกว่าการไม่คลุกหัวพันธุ์และราดด้วยเชื้อแบคทีเรีย *Bs* ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ อนุเทพ 2557 รายงานว่า การเจริญเติบโตของข้าวขาวดอกมะลิ 105 และขาวปทุมธานี 1 มีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อความเข้มข้นของปริมาณเชื้อ *Bs* เพิ่มขึ้น การรดหัวสดปลูกพร้อมกับพ่นต้นพริกด้วยชีวภัณฑ์แบคทีเรีย *Bacillus* ทุกๆ 10 วัน สามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตของต้นพริกในด้านต่าง ๆ ได้แก่ ความสูง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น ปริมาณคลอโรฟิลล์และค่าความสมบูรณ์ของต้นตลอดจนช่วยเพิ่มผลผลิตต่อต้นของพริกจินดาที่ปลูกในกระถางได้ (ดาวรุ่งและคณะ, 2020) เนื่องจากเชื้อแบคทีเรียกลุ่ม *Bacillus* นอกจากจะช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อสาเหตุโรคพืชแล้วยังสามารถช่วยกระตุ้นหรือส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช ด้วยกลไก ทั้งทางตรงและทางอ้อม คือ เชื้อแบคทีเรียที่อาศัยอยู่บริเวณรากพืชจะกระตุ้นการเจริญของพืชทางสรีรวิทยา ช่วยให้รากจับยึดธาตุไนโตรเจน (N) ได้มาก



ขึ้น ช่วยการดูดซับธาตุอาหารพืช สังกะสี (Zn) เหล็ก(Fe) แคลเซียม (Ca) สร้างฮอร์โมนออกซิน (IAA) ที่สำคัญต่อพืช

## 9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาวิธีการผลิตซิงอ่อนให้ได้คุณภาพ ในระยะที่ 1 ปี 2559 – 2561 พบว่ากรรมวิธีที่ใช้ การอบดินด้วยยูเรีย ต่อ ปุ๋ยขาว อัตรา 80 ต่อ 800 กิโลกรัม ก่อนปลูก ร่วมกับคลุกหัวพันธุ์ซิงด้วยผงแป้งเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* และ ราดเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* ความเข้มข้น 108 cfu ต่อมิลลิลิตร จำนวน 50 มิลลิลิตรต่อต้น ทุกๆ 30 วัน และ ใส่ปุ๋ย 46-0-0 และ 0-46-0 อัตรา 60 และ 12 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อซิงอายุ 1 และ 2 เดือน และ ใส่ปุ๋ย 0-0-50 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อซิงอายุ 3 เดือน ได้ผลผลิตสูงสุด คือ ปี 2559 เก็บผลผลิตเมื่อซิงอ่อน อายุ 4 เดือนได้ผลผลิต 3,940.70 กิโลกรัมต่อไร่ ปี 2560 เก็บผลผลิตเมื่อซิงอ่อน อายุ 5 เดือน ได้ผลผลิต 3,992.60 กิโลกรัมต่อไร่ และปี 2561 เก็บผลผลิตเมื่อซิงอ่อน อายุ 5 เดือนได้ผลผลิต 3,517.00 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนระยะที่ 2 ปี 2562 – 2563 ได้ปรับมาใช้หัวพันธุ์ซิงปลอดโรค G4 และใช้วิธีการที่ได้ผลจากการทดลองระยะที่ 1 มาเปรียบเทียบกับกรรมวิธีเกษตรกร พบว่า กรรมวิธีที่ใช้หัวพันธุ์ซิงปลอดโรค G4 ร่วมกับการอบดิน มีการคลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* ก่อนปลูก และราดเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* ทุกๆ 30 วัน และการใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำได้ผลผลิตสูงสุด คือ ปี 2562 เก็บผลผลิตเมื่อซิงอ่อน อายุ 5 เดือนได้ผลผลิต 3,617.00 กิโลกรัมต่อไร่ และปี 2563 เก็บผลผลิตเมื่อซิงอ่อน อายุ 5 เดือนได้ผลผลิต 3,624.00 กิโลกรัมต่อไร่ และตรวจไม่พบเชื้อแบคทีเรีย *R. Solanacearum* ในหัวพันธุ์และในแปลงทดลองในทุกกรรมวิธี

จากผลการทดลองสามารถนำมาใช้เป็นคำแนะนำในการปลูกซิงอ่อนให้ได้ผลผลิตและมีคุณภาพ คือ ก่อนทำการปลูกควรไถแปลงปลูกให้ลึกอย่างน้อย 30-40 เซนติเมตร และทำการอบดินด้วย การอบดินด้วยยูเรีย ต่อ ปุ๋ยขาว อัตรา 80 ต่อ 800 กิโลกรัม หลังจากนั้นรดน้ำให้ชุ่ม ตบดินให้แน่น ทิ้งไว้ 2 สัปดาห์ ก่อนปลูก ร่วมกับคลุกหัวพันธุ์ซิงด้วยผงแป้งเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* และ ราดเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* ความเข้มข้น 108 cfu ต่อมิลลิลิตร จำนวน 50 มิลลิลิตรต่อต้น ทุกๆ 30 วัน และ ใส่ปุ๋ย 46-0-0 และ 0-46-0 อัตรา 60 และ 12 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อซิงอายุ 1 และ 2 เดือน และ ใส่ปุ๋ย 0-0-50 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อซิงอายุ 3 เดือน

## 10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. เผยแพร่ผลงานวิจัยสู่สาธารณะ ถ่ายทอดองค์ความรู้เทคโนโลยีการผลิตซิงอ่อนให้กับเกษตรกรผู้ปลูกซิง และผู้สนใจ
2. สามารถนำวิธีการไปปรับใช้ในพืชตระกูลซิงชนิดอื่นๆ เช่น กระชายดำ ไพล ขมิ้นชัน รวมถึงพืชผักชนิดอื่นๆ ที่มีปัญหาจากเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum*

## 11. คำขอบคุณ (ถ้ามี)

ขอขอบคุณ ผอ.สนอง จรินทร์ พิศศิธร วรปิติรังสี ที่คอยให้คำแนะนำตลอดการทดลอง  
ขอขอบคุณนักวิชาการและทีมงานทุกท่านที่ได้ช่วยกันดำเนินงานทดลองนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

## 12. เอกสารอ้างอิง

ชลลดา ตามบุญ, 2543. ผลของการใส่ยูเรียและปุ๋ยขี้วัวลงในดินปลูกขิงต่อความมีชีวิต *Ralstonia Solanacearum* สาเหตุโรคเหี่ยวหรือแฉ่งเน่าขิง. ปัญหาพิเศษ ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 25 น.

ณัฐริมา ไชษิตเจริญกุล รัศมี ฐิติเกียรติพงศ์ และบุษราคัม อุดมศักดิ์. 2551. พัฒนาสูตรสำเร็จ  
แบคทีเรีย *Bacillus subtilis* ควบคุมโรคเหี่ยวในขิง. น. 163-168. ใน: รายงานผลงานวิจัย  
เรื่องเต็ม 2551 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและ  
สหกรณ์.

ดาวรุ่ง วชิรินทร์รัตน์ กนกพล เวชสุนทร พิสิทธิ์ เตือนวีระเดช และ พราวมาส เจริญรักษ์. 2562  
อิทธิพลของชีวภัณฑ์ แบคทีเรียบาซิลลัสชนิดเกล็ดต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพริก  
จินดา. ใน: ในการประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 18. 5-7 พฤศจิกายน 2562 ณ  
โรงแรมริชมอนด์สไตลส์ คอนเวนชั่น นนทบุรี.

ธิดิมา วงษ์ชีรี ผ่องเพ็ญ จิตต์ อารีรัตน์ และอภิรดี อภัยรัตนกิจ. 2543. การจัดการดินเพื่อลดการเกิด  
โรคเหี่ยวของขิงจากเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia Solanacearum*. ใน :การประชุมวิชาการ  
วิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย ครั้งที่ 26, 18-20 ตุลาคม 2543, ศูนย์ประชุมแห่งชาติสิริกิติ์,  
กรุงเทพฯ. 544 น.

บุรณี พัวพงษ์แพทย์ ณัฐริมา ไชษิตเจริญกุล ทิพวรรณ กันหาญาติ รุ่งนภา ทองเคิ่ง ลัดดาวัลย์  
อินทร์สังข์ และ จิตอาภา ชมเชย. การจัดการโรคเหี่ยวของขิงที่เกิดจากแบคทีเรีย  
*Ralstonia Solanacearum* แบบผสมผสาน. น. 497-505. ใน: รายงานผลงานวิจัย  
ประจำปี 2555 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช.

ลัดดาวัลย์ อินทร์สังข์ บุรณี พัวพงษ์แพทย์ จิตอาภา ชมเชย ศศิธร วรปิติรังสี สสนอง จรินทร์  
ไว อินตะแก้ว เสาวลักษณ์ บันเทิงสุข พรอนันต์ แข็งขัน สุรชาติ คูอารียะกุล วิมล แก้วสีดา  
ทัศนีย์ ดวงแย้ม สุภา สุขโชคกุล และณัฐริมา ไชษิตเจริญกุล. 2558. การวิจัยและพัฒนา  
เทคโนโลยีการผลิตขิงคุณภาพ. รายงานโครงการวิจัย กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 78 น.

ศศิธร วรปิติรังสี วีระ วรปิติรังสี ปฏิพัทธ์ ใจปิน สสนอง จรินทร์ อาทิตยา พงษ์ชัยสิทธิ์ สิริพร  
มะเจี้ยว และลัดดาวัลย์ อินทร์สังข์. 2556. ศึกษาการใช้ปุ๋ยเพื่อเพิ่มผลผลิตและขนาดหัวขิง.  
น. 150-157. ใน: รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2556 ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย  
สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร.

สิรินยา สุวรรณพันธุ์. ไม่ปรากฏปีที่พิมพ์. สมุนไพร ขิง. อ้างอิง



<https://sites.google.com/site/pabpyninoysirinyasuwaanaphan/> เข้าถึงข้อมูล: 8  
กุมภาพันธ์ 2563..

อนุเทพ ภาสุระ. 2558. การใช้ชีวภัณฑ์จุลินทรีย์ *Bacillus subtilis* ในการส่งเสริมการเจริญเติบโต  
ของต้นกล้าข้าวที่ปลูกในสภาวะดินเค็มจากน้ำทะเล. รายงานฉบับสมบูรณ์ ประจำปี  
งบประมาณ 2557. มหาวิทยาลัยบูรพา. 77 น.

### 13. ภาคผนวก

กรมวิชาการเกษตร