



รายงานโครงการวิจัย

การทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตและการยืดอายุการเก็บรักษา  
ลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1

Testing and development on production and preservation  
technologies of litchi-Nakhonpanom 1

นายมนิต สารุณา

Mr Manit Saruna

ปี พ.ศ. 2560



รายงานโครงการวิจัย

การทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตและการยืดอายุการเก็บรักษา  
ลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1

Testing and development on production and preservation  
technologies of litchi-Nakhonpanom 1

นายมนิต สารุณา

Mr Manit Saruna

ปี พ.ศ. 2560

## คำปรารภ

ลิ้นจี่นครพนมหมายถึงลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 หรือ นพ.1 (litchi-Nakhonpanom 1) ซึ่งเป็นลิ้นจี่ที่ได้จากการคัดเลือกสายพันธุ์ในพื้นที่ของจังหวัดนครพนม โดยสถานีทดลองพืชสวนนครพนม (เดิม) กรมวิชาการเกษตร ในปี 2533-2535 เป็นพันธุ์ลิ้นจี่ที่มีถิ่นกำเนิดในจังหวัดนครพนม เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญและมีศักยภาพของจังหวัดนครพนม เนื่องจากมีคุณลักษณะเด่น คือเป็นพันธุ์เบาให้ผลผลิตเร็ว รสชาติหวานอมเปรี้ยวเล็กน้อย ไม่มีรสฝาด เนื้อแห้งไม่แฉะ ผลโต การปลูกลิ้นจี่ในพื้นที่จังหวัดนครพนมเกือบทั้งหมดเป็นพันธุ์นครพนม 1 ลิ้นจี่พันธุ์นี้ออกดอกติดผลง่าย ต้องการสภาพอากาศที่หนาวเย็นไม่มาก และหนาวเย็นติดต่อกันไม่นานในการชักนำให้ออกดอก เป็นพันธุ์เบาให้ผลผลิตเร็วกว่าพันธุ์อื่นๆ คือประมาณปลายเดือนมีนาคมถึงเดือนเมษายน มีพื้นที่ปลูกมากในเขตอำเภอเมือง จังหวัดนครพนม โดยเฉพาะพื้นที่ตามแนวลำน้ำโขง อย่างไรก็ตามการผลิตลิ้นจี่ในพื้นที่นี้ก็ยังคงประสบปัญหาด้านการผลิตและคุณภาพที่ต่ำกว่ามาตรฐาน ส่งออกได้น้อย ต้นทุนการผลิตด้านการเก็บเกี่ยวผลผลิตที่สูงขึ้น และปัญหาโรคและแมลงศัตรู ซึ่งมีผลต่อคุณภาพผลผลิต รวมถึงการป้องกันกำจัดโรคแมลงที่ไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการ ทำให้เกิดปัญหาสารพิษตกค้างในผลผลิต ปัญหาผลผลิตเสียหายอย่างรวดเร็วเช่นเดียวกับลิ้นจี่สายพันธุ์อื่นๆ โดยเมื่อเก็บเกี่ยวผลจะสูญเสียอย่างรวดเร็ว ทำให้สีของเปลือกเปลี่ยนจากสีแดงเป็นสีแดงคล้ำจนถึงสีน้ำตาลภายในเวลาไม่เกินหนึ่งวัน ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้อายุการเก็บรักษา และช่วงเวลาการจำหน่ายผลผลิตสั้นลง นอกจากนี้ยังทำให้ไม่สามารถขนส่งผลผลิตไปจำหน่ายยังพื้นที่ห่างไกลหรือต่างประเทศได้ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องทำการทดสอบ เพื่อหาเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการผลิตลิ้นจี่นครพนมที่มีคุณภาพสูงขึ้น ปลอดภัยจากสารพิษตกค้าง ผลผลิตเพิ่มขึ้น ต้นทุนลดลง การรักษาสีผิวของผลลิ้นจี่ และการยืดอายุการเก็บรักษา จะทำให้มีช่วงระยะเวลาการจำหน่ายที่นานขึ้น เพื่อเพิ่มขีดความสามารถการแข่งขันในเชิงการค้า ซึ่งจะเป็นการช่วยเหลือเกษตรกรกลุ่มผู้ปลูกลิ้นจี่ให้มีรายได้ และอาชีพที่มั่นคงอย่างยั่งยืนในอนาคต

มะนิต สารุณา

นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3

## สารบัญ

	หน้า
ผู้วิจัย	5
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ	6
บทนำ	7
บทคัดย่อ	25
1. ชื่อกิจกรรมงานวิจัย 1 การทดสอบเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1	29
1.1 การทดสอบเทคโนโลยีการตัดแต่งกิ่งร่วมกับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินกับลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1	29
1.2 ทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดหนอนเจาะช้ำผลลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1	58
2. ชื่อกิจกรรมงานวิจัย 2 การทดสอบเทคโนโลยีการยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิตลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1	73
2.1 การทดสอบเทคโนโลยีการยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิตลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1	73
บทสรุปผลและข้อเสนอแนะ	109
บรรณานุกรม	111
ภาคผนวก	115

## ผู้วิจัย

มะนิต สารุณา	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3
ปัญญาพล สิริสุวรรณมา	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3
นิยม ไช่มุกข์	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3
ชำนาญ กสิบาล	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3

## คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

### คำสำคัญ (Keywords) :

ลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 (litchi-Nakhonpanom 1)

การตัดแต่งกิ่ง (pruning)

หนอนเจาะขี้ผล (fruit borer : *Conopomorpha sinensis*)

ผลผลิตและคุณภาพผลผลิต (Production for Quality Product)

ยืดอายุเก็บรักษา (prolonging shelf life)

การรักษาสีผิว (fruit color preservation)

## บทนำ

ลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 หรือ นพ.1 เป็นพันธุ์ลิ้นจี่ที่มีถิ่นกำเนิดในจังหวัดนครพนม เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ และมีศักยภาพของจังหวัดนครพนม เนื่องจากมีคุณลักษณะเด่นคือเป็นพันธุ์เบาให้ผลผลิตเร็ว รสชาติหวานอมเปรี้ยว เล็กน้อยไม่มีรสฝาด เนื้อแห้งไม่แฉะ ผลโต การปลูกลิ้นจี่ในพื้นที่จังหวัดนครพนมเกือบทั้งหมดเป็นพันธุ์นครพนม 1 ในปี 2550 พื้นที่ปลูก 559 ไร่ พื้นที่เก็บเกี่ยว 285 ไร่ ผลผลิต 552 ตัน ปี 2552/53 มีพื้นที่ปลูกทั้งหมด 822 ไร่ พื้นที่เก็บเกี่ยว 381 ไร่ ผลผลิตรวม 368 ตัน ผลผลิตเฉลี่ย 966 กิโลกรัม/ไร่ (สำนักงานเกษตรจังหวัดนครพนม, 2553) ต่อมามีการปลูกเพิ่มขึ้นทุกปี เป็น 1,597 ไร่ พื้นที่ให้ผล 1,064 ไร่ (ร้อยละ 66.62 ของพื้นที่ปลูก) ผลผลิตรวม 1,514.2 ตัน (เฉลี่ย 1,423 กิโลกรัม/ไร่) ในปีเพาะปลูก 2556/2557 ราคาขาย 50-80 บาท/กก. (สำนักงานเกษตรจังหวัดนครพนม, 2557) แหล่งปลูกสำคัญคือ ตำบลขามเฒ่า อำเภอเมือง จังหวัดนครพนม และในช่วงปี 2554-2556 ที่ผ่านมาสวนเกษตรกรผู้ปลูกลิ้นจี่พันธุ์นครพนม1 ได้ขยายกิ่งพันธุ์ลิ้นจี่จำหน่ายให้แก่เกษตรกรผู้สนใจ ไปปลูกไม่น้อยกว่า 20,000 ตัน ส่วนราชการผู้รับผิดชอบคือ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม จำนวน 6,000 ตัน และศูนย์ศึกษาการพัฒนาภูพานอันเนื่องมาจากพระราชดำริจังหวัดสกลนคร จำนวน 26,000 ตัน ซึ่งต้นพันธุ์เหล่านี้ได้มีการกระจายพันธุ์ไปสู่เกษตรกรในพื้นที่จังหวัดนครพนม สกลนคร มุกดาหาร บึงกาฬ หนองคาย รวมทั้งจังหวัดอื่นๆของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคเหนือ ปัจจุบันความต้องการกิ่งพันธุ์ลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 ยังมีอยู่สูงมาก สืบเนื่องมาจากผลผลิตออกเร็วและรสชาติดี ทำให้เกษตรกรผู้ปลูกสามารถจำหน่ายได้ในราคาสูง ประมาณ 50-80 บาท/กก. ซึ่งสร้างรายได้ให้กับชุมชนปีละหลายสิบล้านบาท ลิ้นจี่พันธุ์นครพนม1ออกดอกในช่วงต้นเดือนธันวาคม ดอกบานในช่วงปลายเดือนธันวาคมถึงต้นเดือนมกราคม และเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ประมาณปลายเดือนมีนาคมถึงเมษายนของทุกปี ผลมีขนาดใหญ่ น้ำหนักผลเฉลี่ย 26-30 ก./ผล หรือมีจำนวนผล 33-36 ผล/กก. ผิวเปลือกมีหนามทุ่และห่าง เมื่อแก่จัดผิวสีแดงเข้ม เนื้อผลสีขาวขุ่น เนื้อหุ้มเมล็ดมีเนื้อ 65% จากลักษณะประจำพันธุ์ที่โดดเด่น และเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมในท้องถิ่นนี้และที่สำคัญจำหน่ายผลผลิตได้ราคาดีทำให้เกษตรกรในเขตจังหวัดนครพนมและจังหวัดใกล้เคียงมีการขยายพื้นที่ปลูกเพิ่มมากขึ้นทุกปี และผลผลิตลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 ยังอยู่ในช่วงเริ่มต้นฤดูกาลผลิตลิ้นจี่โลก(หลังจากช่วงผลผลิตจาก South Africa & Madagascar ) ซึ่งในปัจจุบันเริ่มมีพ่อค้าจากประเทศจีนเข้ามาสั่งซื้อถึงท้องถิ่น

อย่างไรก็ตาม เกษตรกรผู้ปลูกลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 ยังประสบปัญหาในด้านการผลิต ปัญหาที่สำคัญได้แก่ การออกดอกติดผลไม่สม่ำเสมอ บางปีไม่ออกดอก หรือออกดอกน้อย และสวนบางส่วนที่ต้นลิ้นจี่มีอายุมากกว่า 12 ปี ยังขาดการจัดการสวนที่ดี เพื่อแก้ปัญหาการให้ผลเว้นปี โดยเฉพาะอย่างยิ่งการตัดแต่งกิ่ง การใช้ปุ๋ยไม่ถูกต้อง และการบำรุงรักษา คุณภาพผลผลิตยังมีความผันแปรสูง มีคุณภาพที่ต่ำกว่ามาตรฐาน ส่งออกได้น้อย ปัญหาผลร่วงสะสมตั้งแต่ผลขนาดเล็กจนถึงผลโตทำให้จำนวนผลต่อช่อลดลง หรือผลผลิตต่ำ ด้านต้นทุนการผลิต พบว่า ร้อยละ 73.37 เป็นต้นทุนค่าแรงงาน ที่เหลือเป็นต้นทุนค่าสารเคมี ปุ๋ย และน้ำมันเชื้อเพลิง โดยร้อยละ 60 เป็นค่าแรงงานในการเก็บเกี่ยวที่เหลือเป็นค่าแรงงานในการฉีดพ่นสารเคมี และการให้น้ำ สาเหตุสำคัญที่ต้นทุนเก็บเกี่ยวสูงก็เนื่องจากเกษตรกรปล่อยให้ลิ้นจี่เจริญเติบโตโดยไม่มีการตัดแต่งกิ่ง นอกจากนี้ปัญหาการเข้าทำลายของโรคและแมลงศัตรูโดยเฉพาะอย่างยิ่งหนอนเจาะขี้ผล ทำให้ผลอ่อนร่วงผลเน่าเสียไม่ได้คุณภาพ เป็นที่รังเกียจของผู้บริโภค

และปัญหาสารพิษตกค้างในผลผลิตพบว่า มีแนวโน้มสูงขึ้นจากการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคแมลงไม่ถูกวิธี ซึ่งจากผลการวิเคราะห์ปริมาณสารตกค้างในผลลึ้นจี่ของเกษตรกรที่ยื่นขอรับรองแหล่งผลิต GAP ลึ้นจี่ ตั้งแต่ปี 2552-2557 จำนวน 40 ตัวอย่าง ตรวจพบสารพิษตกค้างคิดเป็นร้อยละ 40-100 ของจำนวนตัวอย่างที่สุ่มตรวจ ชนิดของสารเคมีที่ตรวจพบมี 6 ชนิด ได้แก่ คาร์บาริล คาร์โบซัลแฟน คลอไพริฟอส ไซเปอร์เมทริน ไดอะซินอน และไดเมโทเอท และเป็นที่น่าสังเกตว่า พบสารเคมี 2 ชนิดในตัวอย่างเดียวกันมากถึงร้อยละ 56 แสดงให้เห็นว่าผู้ปลูกมีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงในระยะใกล้กับช่วงเก็บผลผลิต ซึ่งสารพิษตกค้างในผลผลิตนอกจากมีผลกระทบต่อสุขภาพผู้บริโภค ผู้ผลิต และสิ่งแวดล้อมแล้ว ยังมีผลต่อความเชื่อมั่นในการบริโภคลึ้นจี่อีกด้วย

ลึ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 เป็นลึ้นจี่ที่มีปัญหาผลผลิตเสียหายอย่างรวดเร็วเช่นเดียวกับลึ้นจี่สายพันธุ์อื่นๆ โดยเมื่อเก็บเกี่ยวผลจะสุญเสียอย่างรวดเร็ว ทำให้สีของเปลือกเปลี่ยนจากสีแดงเป็นสีแดงคล้ำจนถึงสีน้ำตาลภายในเวลาไม่เกินหนึ่งวัน ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้อายุการเก็บรักษา และช่วงเวลาการจำหน่ายผลผลิตสั้นลง นอกจากนี้ยังทำให้ไม่สามารถขนส่งผลผลิตไปจำหน่ายยังพื้นที่ห่างไกลหรือต่างประเทศได้ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องทำการทดสอบ เพื่อหาเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการผลิตลึ้นจี่นครพนมที่มีคุณภาพสูงขึ้น ปลอดภัยจากสารพิษตกค้าง ผลผลิตเพิ่มขึ้น ต้นทุนลดลง การรักษาสีผิวของผลลึ้นจี่ และการยืดอายุการเก็บรักษา ซึ่งจะให้มีช่วงระยะเวลาการจำหน่ายที่นานขึ้น อันจะเป็นการช่วยเหลือเกษตรกรกลุ่มผู้ปลูกลึ้นจี่ให้มีรายได้ และอาชีพที่มั่นคงอย่างยั่งยืนในอนาคต

ลึ้นจี่ (Litchi) เป็นไม้ผลอีกชนิดที่นิยมปลูกในประเทศไทย มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Litchi chinensis* Sonn. อยู่ในวงศ์ SAPINDACEAE สามารถปลูกในพื้นที่ที่มีสภาพภูมิอากาศค่อนข้างหนาวเย็น ปัญหาการผลิตลึ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 ของเกษตรกรในจังหวัดนครพนม จากการจัดทำเวทีเสวนาร่วมกับเกษตรกร พบประเด็นปัญหาสำคัญได้แก่ เกษตรกรขาดความรู้ในการดูแลรักษาลึ้นจี่ช่วงออกดอกติดผล ทำให้ผลเล็ก (ขนาดเท่าหัวไม้ขีด) ร่วงเป็นจำนวนมาก ด้านการจัดการปุ๋ยและธาตุอาหารที่ไม่เหมาะสม ทำให้ติดผลน้อย ผลร่วงมาก ปริมาณและคุณภาพผลผลิตที่ไม่สม่ำเสมอ และผลลึ้นจี่ที่ยังไม่ได้มาตรฐาน คือ ผลเล็ก ปลายผลแหลม รสชาติค่อนข้างเปรี้ยว (ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม, 2552) ลึ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 ออกดอกกลางเดือนธันวาคม ดอกบานปลายเดือนมกราคม ติดผลต้นเดือนกุมภาพันธ์ เก็บเกี่ยวผลกลางถึงปลายเดือนเมษายน น้ำหนักผลเฉลี่ย 29.7 กรัม น้ำหนักเมล็ด 5.6 กรัม (กรมวิชาการเกษตร, 2554)

นิพนธ์ และคณะ (2547) ได้ศึกษาอิทธิพลของแสงอุณหภูมิต่อการงอกของละอองเรณูลึ้นจี่ พบว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการงอกของละอองเรณูของลึ้นจี่ทั้ง 4 สายพันธุ์ คือ ช่วง 25-35 °ซ . ดังนั้นในบางปีที่ช่วงลึ้นจี่ผสมเกสรและมีอุณหภูมิต่ำกว่า 15 °ซ. ก็จะทำให้การงอกของละอองเรณูบนยอดเกสรตัวเมีย และการปฏิสนธิลดลง ส่งผลให้ลึ้นจี่ในปีนั้นติดผลน้อย หรือไม่ติดผลเลย สำหรับคำแนะนำเกษตรกรในการแก้ปัญหา อาจทำได้โดยการชะลอการตัดแต่งกิ่ง หลังการเก็บเกี่ยวให้ช้ากว่าที่กำหนดไว้ เพื่อให้ต้นลึ้นจี่แตกใบอ่อนและออกดอกช้ากว่าปกติ ส่งผลให้ช่วงผสมเกสรมีอุณหภูมิอุ่นขึ้น ซึ่งจะไม่เป็นอุปสรรคต่อการงอกของละอองเรณูตัวเมียทำให้ลึ้นจี่ติดผลตก

นิพนธ์ และคณะ (2550) ได้ศึกษาการเจริญเติบโต ออกดอก และการพัฒนาของผลลึ้นจี่พันธุ์เบา พบว่าต้นลึ้นจี่แตกใบอ่อนชุดแรกเดือนมิถุนายนหลังตัดแต่งกิ่ง และแตกใบชุดที่สองเดือนกันยายน มีระยะการพัฒนาจาก



ใบอ่อนไปเป็นใบเพลลาด 20.3 วัน และพัฒนาต่อไปจนเป็นใบแก่ 18.7 วัน ออกดอกในช่วงปลายเดือนธันวาคม ช่อดอกพัฒนาจนยาวเต็มที่ 38-45 วัน ภายในช่อดอกประกอบด้วย ดอกตัวผู้ ดอกกระเทยที่ทำหน้าที่เป็นดอกตัวเมีย และดอกกระเทยที่ทำหน้าที่เป็นดอกตัวผู้ หลังติดผล 8 วัน ส่วนเปลือกและเมล็ดเริ่มพัฒนาพร้อมๆกัน หลังจากนั้นอีก

20 วัน ส่วนเนื้อจึงเริ่มพัฒนา และพัฒนาจนมีน้ำหนักสูงสุดใช้เวลา 68 วัน การหลุดร่วงของผลเพิ่มขึ้นตามอายุมีการหลุดร่วงในช่วง 1-3 สัปดาห์แรกหลังติดผล

การชักนำการออกดอกของลิ้นจี่ในปัจจุบัน ยังไม่สามารถควบคุมได้อย่างแน่นอน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยทางด้านสภาพแวดล้อมซึ่งไม่สามารถควบคุมได้ แต่อย่างไรก็ตามมีผู้เสนอแนวทางในการควบคุมการออกดอกไว้ดังนี้คือ

1. การคัดเลือกพันธุ์ ดังที่ได้กล่าวข้างต้นว่าพันธุ์แต่ละพันธุ์มีความยากง่ายในการ ออกดอกต่างกันในพื้นที่ที่มีอากาศหนาวเย็นไม่มากและมีช่วงหนาวเย็นสั้นควรปลูกพันธุ์ภาคกลาง เช่น พันธุ์ค่อม พันธุ์สำเภาแก้ว พันธุ์ทิพย์ พันธุ์จิน เป็นต้น พันธุ์ดังกล่าวจะออกดอกได้ง่าย ส่วนพันธุ์ ทางภาคเหนือที่ออกดอกง่ายได้แก่ พันธุ์ กิมจี้ พันธุ์ฮงฮวย ส่วนพันธุ์ที่ออกดอกยาก เช่น พันธุ์โหวเฮียะ และกิมเจง ควรเลือกปลูกในพื้นที่ที่มีอากาศหนาวเย็นมาก ๆ และยาวนานจึง จะออกดอกได้ดี นอกจากการคัดเลือกพันธุ์แล้วควรเลือกกิ่งพันธุ์จากต้นที่มีประวัติการออกดอกติดผลสม่ำเสมอไปปลูก

2. การปลิดยอดอ่อนที่เกิดขึ้นในช่วงฤดูหนาว ดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นว่าต้นลิ้นจี่ที่ผลิใบอ่อนตั้งแต่กลางเดือนตุลาคมจะทำให้โอกาสออกดอกน้อยลง ถึงแม้ว่าจะได้รับอากาศหนาวเย็นก็ตาม ดังนั้นการทำลายยอดอ่อนจึงเป็นการสร้างโอกาสให้ลิ้นจี่ออกดอกได้มากขึ้น ซึ่งอาจทำได้โดยใช้มือปลิดหรือฉีดพ่นสารเอทธิพอนความเข้มข้น 400 มก./ล. (พาวิน, 2541) จากการศึกษาของยุพิน (2540) ทดลองปลิดยอดลิ้นจี่พันธุ์ฮงฮวย และพันธุ์บริวสเตอร์ที่ผลิใบอ่อนกลางเดือนพฤศจิกายน พบว่า ยอดที่ถูกปลิดสามารถออกดอกได้ 56-83 % ส่วนต้นลิ้นจี่ที่ไม่ปลิดยอดอ่อนไม่สามารถออกดอกได้ ในทางปฏิบัติ กรณีที่ต้นลิ้นจี่ผลิใบอ่อนเกิดขึ้นตั้งแต่กลางเดือนตุลาคม-ธันวาคม ในเขตอำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ จะฉีดพ่นด้วยเอทธิพอน หรือสารกำจัดวัชพืชทำลายใบอ่อน

3. การควั่นกิ่ง (girdling or cincturing) เป็นวิธีหนึ่งที่ยับยั้งการแตกใบอ่อน ซึ่งมีส่วนช่วยส่งเสริมการออกดอกของลิ้นจี่ได้ Menzel and Paxton (1986) รายงานว่าระยะที่เหมาะสมต่อการควั่นกิ่งนั้นควรอยู่ในระยะใบแก่ สำหรับประเทศไทยนั้น ศรีมูล (2528) แนะนำว่าต้นลิ้นจี่ที่ควั่นกิ่งต้องสมบูรณ์ การควั่นกิ่งควรทำในเดือนตุลาคม โดยควั่นกิ่งที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ไม่เกิน 12 ซม. และควั่นในระยะใบแก่ ขนาดของรอยควั่นกว้าง 0.1-0.15 ซม. ลึกแค่ถึงเนื้อไม้ แต่ไม่ลึกเข้าไปในเนื้อไม้ พันธุ์ลิ้นจี่ที่ตอบสนองต่อการควั่นกิ่งได้ดี คือพันธุ์บริวสเตอร์ และพันธุ์ฮงฮวย ส่วนพันธุ์โหวเฮียะ และพันธุ์ค่อมตอบสนองไม่ดีนัก แต่อย่างไรก็ตามการควั่นกิ่งจะประสบผลสำเร็จจะต้องมีอุณหภูมิต่ำร่วมด้วย

4. การงดการให้น้ำ โดยงดการให้น้ำก่อนการออกดอกประมาณ 2 เดือน เพื่อป้องกันไม่ให้ลิ้นจี่แตกใบอ่อน แต่วิธีนี้บางครั้งอาจไม่ได้ผล เนื่องจากมีฝนหลงฤดูตกในช่วงที่อากาศไม่หนาวเย็นพอ ทำให้ลิ้นจี่แตกใบอ่อนเกิดขึ้น

5. การให้ปุ๋ยทางใบ มีรายงานว่า การให้ปุ๋ยทางใบสูตรที่มีฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมสูง เช่น โมโนโพแทสเซียมฟอสเฟต (สูตร 0-52-34) ในช่วงปลายฤดูฝนจนถึงระยะก่อนออกดอก สามารถชักนำให้ลิ้นจี่พันธุ์ฮงฮวย ออกดอกได้เพิ่มขึ้น (ศศิธร, 2533) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะปุ๋ยทางใบดังกล่าวยับยั้งการแตกใบอ่อน

6. การจัดการธาตุอาหาร โดยเฉพาะอย่างยิ่งการควบคุมระดับของการให้ธาตุไนโตรเจนไม่ควรใส่อัตราสูงเกินไป เพราะจะทำให้การออกดอกลดลง ดังเช่นการศึกษาของ Lietal (2001) ให้ธาตุไนโตรเจน 4 ระดับ คือ 181 362 543 และ 424 ก.ไนโตรเจน/ตัน กับลิ้นจี่อายุ 6 ปี พันธุ์บริงส์เตอร์ และ มอริเชียสที่ปลูกในรัฐฟลอริดา ประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่า การให้ธาตุไนโตรเจนในอัตราสูง คือ 543 และ 424 ก.ไนโตรเจน/ตัน มีผลทำให้ลิ้นจี่ทั้ง 2 พันธุ์ออกดอกลดลง เมื่อเทียบกับต้นลิ้นจี่ที่ได้รับไนโตรเจน ในอัตรา 118 และ 362 ก.ไนโตรเจนต่อต้น อย่างไรก็ตามที่กล่าวข้างต้นเป็นเพียงตัวอย่างหนึ่งเท่านั้น การที่จะกำหนดอัตราธาตุไนโตรเจนว่าจะใช้อัตราเท่าใดนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ เช่น อายุของต้นระยะของการเจริญเติบโต และปริมาณธาตุไนโตรเจน ในดินและในใบ เป็นต้น

7. การใช้สารเคมีควบคุมการเจริญเติบโต มีรายงานว่าสารควบคุมการเจริญเติบโตมีหลายชนิดสามารถชักนำให้ลิ้นจี่ออกดอกเพิ่มขึ้นสารเหล่านี้ได้แก่ออกซิน (Auxin) มีรายงานจากรัฐฮาวาย ประเทศสหรัฐอเมริกาว่า การใช้ Na-NAA (sodium naphthalene acetic acid) ความเข้มข้น 100 มก/ล. ฉีดพ่น 4 ครั้ง ระหว่างเดือนพฤศจิกายนและธันวาคมเพิ่มการออกดอกถึง 20 เท่า (Shigeura, 1948 อ้างโดย Menzel, 1983) ต่อมา Nakata (1955 อ้างโดย Menzel, 1983) รายงานเพิ่มเติมว่า Na-NAA จะยับยั้งการเจริญทางกิ่งใบและส่งเสริมการออกดอกเฉพาะในปีที่มีความชื้นในฤดูใบไม้ร่วงถึงฤดูหนาวสูง แต่จะไม่ส่งเสริมการออกดอกในปีที่แห้งแล้งหรือในต้นลิ้นจี่ที่ให้ผลผลิตสูงในปีที่ผ่านมา

การใช้เอทธิฟอน (Ethephon) ความเข้มข้น 480 มก/ล. พบว่า เพิ่มการออกดอกของลิ้นจี่พันธุ์เออลี คาไสอิ่ง (Early Kao Hsiung) (Huang and Weng, 1978) นอกจากนี้ยังมีรายงานในไต้หวันที่ทดลองใช้สารสองชนิดร่วมกัน คือใช้เอทธิฟอนความเข้มข้น 200 มก/ล. ฉีดพ่น หลังจากนั้นอีก 20 วัน ฉีดพ่นด้วยไคเนติน (kinetin) ซึ่งเป็นสารในกลุ่มไซโตไคนิน (cytokinin) พบว่า สามารถชักนำให้ลิ้นจี่ออกดอกเพิ่มขึ้นถึง 80% และออกดอกก่อนต้นที่ไม่ได้ให้สารหนึ่งเดือน (Chen and Ku, 1988)

สารพาคโลบิวทราโซล (Paclobutrazol, PP 333) ในประเทศไทยมีการใช้สารพาคโลบิวทราโซล ความเข้มข้น 500 มก/ล. กับลิ้นจี่พันธุ์ฮงฮวยในวันที่ 20 ธันวาคม แล้วตามด้วยเอทธิฟอนความเข้มข้น 300 มก/ล. จำนวน 2 ครั้ง คือวันที่ 27 ธันวาคมและ 11 มกราคม พบว่า สามารถชักนำการออกดอกของลิ้นจี่ เพิ่มขึ้นถึง 3 เท่า เมื่อเปรียบเทียบกับต้นที่ไม่ได้ฉีดพ่น อย่างไรก็ตาม นพดล และ สันต์ (2535) ได้ทดลอง ฉีดพ่นสารพาคโลบิวทราโซลความเข้มข้น 700 1,400 และ 2,800 มก/ล. จำนวน 3 ครั้ง ห่างกัน 10 วัน พบว่า ความเข้มข้น 1,400 มก/ล. ทำให้การออกดอกลดลง ส่วนความเข้มข้นอื่น ๆ ให้ผลไม่แตกต่างจากต้นที่ไม่ได้รับสาร จากข้อมูลดังกล่าวจะเห็นว่าการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโต อาจไม่ได้ผลเสมอไป เพราะความสำเร็จของการใช้สารเคมี ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ เช่น สภาพแวดล้อม จังหวะของการฉีดพ่น ความเข้มข้นที่ใช้ ตลอดจนระยะการเจริญเติบโต หรือสภาพของต้นลิ้นจี่ในแต่ละปี

ลึนจีขาดน้ำก่อนการออกดอก จะทำให้ลึนจีพักตัวและออกดอกมากขึ้น Stern et al. (1993) รายงานจากประเทศอิสราเอลว่า การงดการให้น้ำในฤดูใบไม้ร่วงเป็นเวลาประมาณ 6 สัปดาห์ ระหว่างเดือนตุลาคมถึงเดือนพฤศจิกายนโดยงดการให้น้ำโดยลึนจีเป็นเวลา 35 วัน และให้น้ำอย่างจำกัดวันละ 1 มิลลิเมตร จนถึงกระทั่งฝนตก คือประมาณเดือนธันวาคม พบว่า ลึนจีพันธุ์มอริเชียส และ ฟลอริเดียน ออกดอกมากขึ้น โดยมีจำนวนช่อดอกต่อต้นประมาณ 2 เท่าของต้นที่ได้รับน้ำตามปกติ และมีผลผลิตมากขึ้น 2-3 เท่า อย่างไรก็ตาม Chaikiattiyos et al. (1994) รายงานว่า การขาดน้ำเพียงอย่างเดียวไม่สามารถชักนำให้ลึนจีออกดอกได้ Menzel and Simpson (1994) สรุปว่าอุณหภูมิเป็นปัจจัยหลักในการกระตุ้นการออกดอกการขาดน้ำในช่วงก่อนออกดอกช่วยส่งเสริมการออกดอกโดยมีผลทำให้หยุดการเจริญเติบโตทางกิ่งใบ

วีระและคณะ (2542) พบว่า การขาดน้ำที่ระยะพัฒนาเมล็ด มีผลกระทบต่อต้นลึนจีมากกว่าระยะการเจริญเติบโตและพัฒนาอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญ โดยจะมีผลทำให้ ได้ลึนจีผลผลิตเฉลี่ยต่ำสุด คุณภาพผลผลิตในส่วนของน้ำหนักผลและขนาดเมล็ดเล็กที่สุด ต้นลึนจีที่ได้รับธาตุไนโตรเจนมากเกินไปการออกดอกจะน้อยลง เนื่องจากไนโตรเจนส่งเสริมการเจริญเติบโตทางกิ่งใบดังจะเห็นได้จากรายงานของ Menzel et al. (1988) ว่าต้นลึนจีที่มีปริมาณของธาตุไนโตรเจนในใบสูงกว่า 1.85 % มีผลทำให้ลึนจีแตกใบมาก และการแตกใบจะเกิดมากที่สุดภายหลังจากช่วงฝนตกหนัก และเสนอว่าก่อนการออกดอกระดับของไนโตรเจนในใบควรต่ำกว่า 1.85 %

การร่วงของผลลึนจีเกิดจากหลายสาเหตุ เช่น ไม้ปฏิสนธิ การขาดน้ำในช่วงแรกหลังติดผล การร่วงของผลลึนจีหลังติดผลเพิ่มขึ้นตามอายุผลที่เพิ่มขึ้น และร่วงมากในช่วง 1-3 สัปดาห์แรก หลังติดผล โดยพันธุ์ กะโหลกใบขิง นครพนม 1 ค่อม และพันธุ์ทิพย์ ติดผล 17.6 31.5 41.6 และ 22.4 ผลต่อช่อ แต่หลังติดผลแล้ว 9 สัปดาห์ พันธุ์กะโหลกใบขิง นครพนม 1 ค่อม และพันธุ์ทิพย์ เหลือ 2.2 1.0 3.1 และ 2.4 ผลต่อช่อ ส่วนพันธุ์ฮวงฮวยติดผล 38.6 ผลต่อช่อ และเหลือ 5.5 ผลต่อช่อ เมื่อเก็บเกี่ยวหรือหลังติดผล 11 สัปดาห์ (นิพนธ์ และคณะ, 2550)

การให้น้ำแบบ mini sprinkler ทุกวัน ให้เปอร์เซ็นต์การร่วงสะสมต่ำกว่า การให้น้ำทางสายยางอาทิตย์ละครั้ง จึงควรให้น้ำและควบคุมความชื้นในดินให้เพียงพอและสม่ำเสมอทุกวัน ตั้งแต่ระยะดอกบาน จนถึง 3 สัปดาห์หลังติดผล เนื่องจากระยะนี้มีการร่วงสะสมของผลสูงสุด หลังจากรักษาความชื้นให้อยู่ในระดับปานกลาง และระยะ 7-9 สัปดาห์ ควรลดปริมาณน้ำลง เพื่อลดอาการผลแตก (วรินทร์ และคณะ, 2546) ให้น้ำอัตรา 70 % ของการให้น้ำปกติ หรือครั้งละ 250-300 ลิตร/ต้น สัปดาห์ละ 2 ครั้ง เมื่อผลลึนจีอายุ 2 สัปดาห์ หลังดอกบาน สำหรับลึนจีที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม 7 เมตร (กรมวิชาการเกษตร, 2552 ก) การขาดน้ำในระยะพัฒนาเมล็ดจะทำให้ลึนจีมีผลผลิตลดลงสูงสุด 60-80 % ทำให้น้ำหนักผลและขนาดเมล็ดเล็กลง ถ้าขาดน้ำในระยะผลขนาด 1-2 มล. ทำให้ลึนจีมีผลผลิตลดลงสูงสุด 40-50 % (วีระ และคณะ, 2542) การให้ปุ๋ยสูตร 21-0-0 หรือ 46-0-0 อัตรา 2 กก./ต้น กับลึนจีในระยะแทงช่อดอก ให้จำนวนผล/ช่อสูงสุด คือ 3.89 และ 3.22 ผล/ช่อ สูงกว่าใส่ปุ๋ย สูตร 0-46-0 ร่วมกับ 0-0-50 อัตรา 500 ก./ต้น และการพ่นปุ๋ยสูตร 0-52-34 สัปดาห์ละครั้ง (วีระ และคณะ, 2543)

ปฏิภาณ และคณะ (2545) พบว่าปริมาณธาตุอาหารแคลเซียม (Ca) และ โบรอน (B) ในช่อดอกมีค่าความเข้มข้นต่ำสุดในระยะแทงช่อดอก เท่ากับ 2,347.9 และ 51.6 ppm ตามลำดับ ในขณะที่ความเข้มข้นของธาตุ Ca และ B ในใบระยะต่างๆ ของการพัฒนาช่อดอกมีปริมาณไม่แตกต่างกัน การพ่นสารละลายแคลเซียมที่ระดับความเข้มข้น 20-50 ppm และสารละลาย Boric acid ความเข้มข้น 100-300 ppm ในระยะแทงช่อ ไม่มีผลต่อการ

เปลี่ยนแปลงปริมาณธาตุอาหารไนโบ และช่อดอก เเปอร์เซ็นต์การงอกของละอองเกสร และเปอร์เซ็นต์การร่วงสะสมของผลเมื่อเปรียบเทียบกับต้นที่ไม่ได้ฉีดพ่น

การเตรียมต้นลีนจี้ให้สมบูรณ์พร้อมตั้งแต่หลังเก็บเกี่ยวผลผลิต ด้วยการให้ปุ๋ยทางดินซึ่งพิจารณาจากคุณสมบัติของดินและต้นลีนจี้ ระยะดอกตูมก่อนดอกบานควรให้ปุ๋ยทางดินที่มีธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารเสริมครบถ้วน โดยเฉพาะ N และ K และควรให้ปุ๋ย K อีกครั้งในระยะสร้างเนื้อเยื่อ หรือประมาณ 4-5 สัปดาห์หลังติดผล (วารินทร์ และคณะ, 2546) การให้ปุ๋ยไนโตรเจนแก่ลีนจี้ระยะหลังแทงช่อดอกประมาณ 5 ซม. จะทำให้ลีนจี้มีจำนวนดอกตัวผู้และดอกสมบูรณ์เพิ่มขึ้น ซึ่งมีผลทำให้ต้นลีนจี้มีการติดผลมากกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยเคมี การทำให้ยอดลีนจี้ระยะหลังออกดอกมีการสะสมปริมาณไนโตรเจนสูงขึ้น มีแนวโน้มจะสัมพันธ์กับจำนวนดอกตัวผู้และดอกสมบูรณ์ที่จะเพิ่มมากขึ้นด้วย (วีระ และคณะ, 2542)

การจัดการเพื่อให้ได้ผลลีนจี้ที่มีขนาดใหญ่และสม่ำเสมอในช่อ โดยกรมวิชาการเกษตร (2548) เริ่มตั้งแต่การใส่ปุ๋ยหลังเก็บเกี่ยว เมื่อพบว่าลีนจี้แตกใบอ่อนน้อยกว่า 50 % หรือแตกใบอ่อนมาก แต่ขนาดของยอดลีนจี้กว่า 30 ซม. หรือมีใบประกอบน้อยกว่า 5 ใบ ให้ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ผสมกับ สูตร 46-0-0 สัดส่วน 1:1 อัตรา 2 กก./ต้น โดยหว่านใต้ทรงพุ่ม และหลังจากแตกใบอ่อนสูงสุดท้าย 1 เดือน ใส่ปุ๋ยสูตร 0-46-0 ผสม 0-0-60 สัดส่วน 1:1 อัตรา 2-3 กก./ต้น เพื่อให้พักตัวและพร้อมต่อการออกดอก เมื่อใบสูงสุดท้ายอายุ 60 วัน ถ้ามีอุณหภูมิสูงประมาณ 25 °ซ. หรือมีฝนหลงฤดู ควรพ่นปุ๋ยทางใบ สูตร 0-52-34 อัตรา 150 ก./น้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นทุก 7 วัน ไม่น้อยกว่า 3 ครั้ง เพื่อยับยั้งการแตกใบอ่อน และการศึกษาในลีนจี้พันธุ์ฮงฮวย พบว่า การพ่นสาร paclobutrazol ความเข้มข้น 1,000-1,500 ppm สามารถยับยั้งการผลิใบอ่อนได้ดีที่สุดและนาน 4-6 สัปดาห์ การจัดการเพื่อยับยั้งการผลิใบ ด้วยการควั่นกิ่ง ร่วมกับสาร เอทธิฟอน 10 % ทางรอยแผล และการปลิดใบอ่อนด้วยมือ ตั้งแต่กลางเดือนตุลาคมจนถึงระยะออกดอก สามารถเพิ่มเปอร์เซ็นต์การออกดอก จำนวนช่อดอกต่อต้น และผลผลิตในระยะเก็บเกี่ยวมากกว่าต้นลีนจี้ที่ไม่มีการควบคุมการผลิใบ (วารินทร์ และคณะ, 2546)

วีระ และคณะ (2543) พบว่า การให้ปุ๋ยไนโตรเจนแก่ลีนจี้ระยะหลังแทงช่อดอกประมาณ 5 ซม. จะทำให้ลีนจี้จำนวนดอกตัวผู้และดอกสมบูรณ์เพิ่มขึ้น ซึ่งมีผลทำให้ต้นลีนจี้มีการติดผลมากกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยเคมี การให้ปุ๋ยไนโตรเจนแก่ลีนจี้หลังแทงช่อดอก จะทำให้ลีนจี้มีปริมาณไนโตรเจนในยอดลีนจี้ที่ระยะดอกบาน 50% เพิ่มมากขึ้นอย่างเด่นชัด ขณะที่ไนโบไม่มีความแตกต่างกันมากนัก การให้ปุ๋ยไนโตรเจนแก่ลีนจี้ระยะหลังแทงช่อดอก ไม่ทำให้ส่วนของยอดและใบลีนจี้ที่ระยะดอกบาน 50% และระยะติดผลมีปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่อยู่ในรูปของโครงสร้างพอสฟอรัส และโพแทสเซียมแตกต่างกัน การทำให้ยอดลีนจี้ระยะหลังออกดอกมีการสะสมปริมาณไนโตรเจนสูงขึ้น มีแนวโน้มจะสัมพันธ์กับจำนวนดอกตัวผู้และดอกสมบูรณ์ที่จะเพิ่มมากขึ้นด้วย

กรมวิชาการเกษตร ได้ให้คำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของลีนจี้ตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 คำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของลิ้นจี่ ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

รายการวิเคราะห์	อัตราปุ๋ยที่ใส่ต่อต้น (ขนาดทรงพุ่ม 6 ม.)
1) อินทรีย์วัตถุ (OM, %)	
< 2	ปุ๋ย 46-0-0 อัตรา 1 กก./ต้น ระยะบำรุงต้น
2 - 3	ปุ๋ย 46-0-0 อัตรา 0.8 กก./ต้น ระยะบำรุงต้น
> 3	ปุ๋ย 46-0-0 อัตรา 0.4 กก./ต้น ระยะบำรุงต้น
2) ฟอสฟอรัส (P, มก. /กก.)	
< 15	- ปุ๋ย 8-24-24 อัตรา 1 กก./ต้น ระยะก่อนออกดอก 1-2 เดือน และ 15-15-15 อัตรา 1.5 กก./ต้น ระยะบำรุงผล
15 - 45	- ปุ๋ย 8-24-24 อัตรา 0.6 กก./ต้น ระยะก่อนออกดอก 1-2 เดือน และ 15-15-15 อัตรา 1 กก./ต้น ระยะบำรุงผล
> 45	- ปุ๋ย 8-24-24 อัตรา 0.5 กก./ต้น ระยะก่อนออกดอก 1-2 เดือน และ 15-15-15 อัตรา 0.7 กก./ต้น ระยะบำรุงผล
3) โพแทสเซียม (K, มก. /กก.)	
< 50	- ปุ๋ย 0-0-50 อัตรา 0.5 กก./ต้น ระยะบำรุงผล และ อัตรา 1 กก./ต้น ระยะปรับปรุงคุณภาพ
50 -100	- ปุ๋ย 0-0-50 อัตรา 0.5 กก./ต้น ระยะบำรุงผล และ อัตรา 0.8 กก./ต้น ระยะปรับปรุงคุณภาพ
> 100	- ปุ๋ย 0-0-50 อัตรา 0.3 กก./ต้น ระยะบำรุงผล และ อัตรา 0.4 กก./ต้น ระยะปรับปรุงคุณภาพ

ที่มา : กรมวิชาการเกษตร (2558)

คำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของลิ้นจี่ ในตารางที่ 1 นั้น ถ้าผลการวิเคราะห์ดินออกมาในรูปต่ำหรือปานกลาง หรือสูง จะมีการแบ่งใส่ 4 ครั้ง/ระยะ เช่น ผลการวิเคราะห์ดินออกมาที่ปานกลาง จะมีการใช้ปุ๋ยดังนี้ คือ ครั้งที่ 1 ระยะหลังเก็บเกี่ยวผลผลิต ใช้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 0.7-0.8 กก./ต้น/ครั้ง ครั้งที่ 2 ระยะก่อนออกดอก (1 เดือน) ใช้ปุ๋ยสูตร 8-24-24 อัตรา 0.8-1.0 กก./ต้น/ครั้ง ครั้งที่ 3 ระยะบำรุงผล ใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 1.0 กก./ต้น/ครั้ง ร่วมกับใช้ปุ๋ยสูตร 0-0-50 อัตรา 0.5 กก./ต้น/ครั้ง และครั้งที่ 4 ระยะปรับปรุงคุณภาพของผล (ก่อนเก็บเกี่ยว 1 เดือน) ใช้ปุ๋ยสูตร 0-0-50 อัตรา 0.5-0.7 กก./ต้น/ครั้ง (ต่อขนาดทรงพุ่ม 6 ม.)

การใส่ปุ๋ยลิ้นจี่ กรมวิชาการเกษตรแนะนำให้ใส่ ปุ๋ยคอก 20-30 กก./ต้น หลังตัดแต่งกิ่งหลังจากเก็บเกี่ยวแล้ว หรือสูตร 15-5-20 + 21-0-0 อัตราส่วน 2:1 อัตรา 2-3 กก./ต้น ขึ้นกับขนาดทรงพุ่ม ระยะพัฒนาการของผลใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-5-20 อัตรา 1-3 กก./ต้น หรือเมื่อดอกลิ้นจี่เริ่มบาน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 + 46-0-0 + 0-0-60 สัดส่วน 1:1:1 อัตรา 2-3 กก./ต้น เพื่อส่งเสริมการติดผลและพัฒนาการของผลในระยะเริ่มแรก จากนั้นพ่นปุ๋ยทางใบสูตร 46-0-0-อัตรา 30 กรัม ร่วมกับปุ๋ยสูตร 0-52-34 อัตรา 10 กรัม และปุ๋ยสูตร 13-0-46 อัตรา 60

กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร จำนวน 3 ครั้ง ทุก 10 วัน เมื่อผลมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร เพื่อส่งเสริมพัฒนาการของผล (กรมวิชาการเกษตร, 2552 ก) วีระ และคณะ (2543) พบว่า การให้ปุ๋ยไนโตรเจนแก่ลิ้นจี่ระยะหลังแทงช่อดอกประมาณ 5 ซม. จะทำให้ลิ้นจี่จำนวนดอกตัวผู้และดอกสมบูรณ์เพิ่มขึ้น ซึ่งมีผลทำให้ต้นลิ้นจี่มีการติดผลมากกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยเคมี การให้ปุ๋ยไนโตรเจนแก่ลิ้นจี่หลังแทงช่อดอก จะทำให้ลิ้นจี่มีปริมาณไนโตรเจนในยอดลิ้นจี่ที่ระยะดอกบาน 50% เพิ่มมากขึ้นอย่างเด่นชัด ขณะที่ใบไม่มีความแตกต่างกันมากนัก การให้ปุ๋ยไนโตรเจนแก่ลิ้นจี่ระยะหลังแทงช่อดอก ไม่ทำให้ส่วนของยอดและใบลิ้นจี่ที่ระยะดอกบาน 50% และระยะติดผลมีปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่อยู่ในรูปของโครงสร้างฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมแตกต่างกัน การทำให้ยอดลิ้นจี่ระยะหลังออกดอกมีการสะสมปริมาณไนโตรเจนสูงขึ้น มีแนวโน้มจะสัมพันธ์กับจำนวนดอกตัวผู้และดอกสมบูรณ์ที่จะเพิ่มมากขึ้นด้วย

ปูนขาว ( $\text{Ca(OH)}_2$ ) สามารถแตกตัวให้แคลเซียมในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชได้ดีโดยเฉพาะดินที่มีสภาพเป็นกรดในภาคเหนือของประเทศไทย มีแคลเซียมประมาณ 54 %

ปุ๋ยแคลเซียมไนเตรท ( $\text{Ca(NO}_3)_2$ ) เป็นปุ๋ยไนโตรเจนที่แตกตัวให้ธาตุไนโตรเจน และแคลเซียมเพื่อเป็นประโยชน์ต่อพืชได้ดี ละลายน้ำง่าย มีแคลเซียมประมาณ 20 % (ยงยุทธ์, 2523)

โบรอนเป็นธาตุอาหารพืชที่จะช่วยส่งเสริมการใช้แคลเซียมในพืชอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น (Bennett, 1993)

มนตรีและคณะ (2540) ได้ศึกษาการตัดแต่งลิ้นจี่เพื่อควบคุมทรงพุ่ม พบว่า การตัดแต่งกิ่งลิ้นจี่พันธุ์ฮงฮวย เพื่อบังคับทรงพุ่มให้มีขนาดเล็กลงสะดวกต่อการควบคุมแมลง และการเก็บเกี่ยว เพื่อเป็นการบังคับทรงพุ่มไม่ให้สูงมากนัก ควรทำการตัดแต่งกิ่งเมื่อต้นอายุได้ 4-5 ปี และควรตัดให้เสร็จในคราวเดียว หลังจากตัดแต่งกิ่งในปีนั้นจะควบคุมทรงพุ่มในปีต่อไปได้ง่ายขึ้น และจากคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรในการผลิตพืช GAP (2548) แนะนำว่า ในการตัดแต่งกิ่งควรทำการตัดแต่งในต้นที่มีอายุ 1-3 ปี ให้มีลักษณะทรงพุ่มเป็นทรงกลม แต่หลังจาก 4 ปีขึ้นไปหรือให้ผลผลิตแล้ว ควรตัดแต่งกิ่งหลังการเก็บเกี่ยว เพื่อเปิดกลางทรงพุ่มให้ได้รับแสงสว่างเพิ่มขึ้น และเหลือส่วนปลายกิ่งที่อยู่ในแนวราบไว้ตัดแต่งให้ต้นมีความสูง 3 เมตร เพื่อสะดวกในการปฏิบัติงาน

การควบคุมทรงต้นลิ้นจี่ต้นเล็ก ควรจะเริ่มตั้งแต่การเลือกต้นกล้ากิ่งตอนจากกิ่งกระโดงน้ำฝน หรือต้นกล้าที่ได้จากการติดตาต่อกิ่งหรือต่อยอดมีหลักปฏิบัติ (กรมวิชาการเกษตร, 2552) ดังนี้

1. หลังจากปลูกเลี้ยงต้นกล้าให้มีความสูงประมาณ 80-100 ซม. จึงตัดยอดเพื่อสร้างกิ่งข้าง
2. รอจนแตกตาข้างยาวประมาณ 50 ซม. ให้เลือกกิ่งที่ทำมุมกว้างกับลำต้นไว้ 3-4 ยอดรอบๆ ลำต้น แล้วจึงตัดปลายยอดออก ให้เหลือความยาวกิ่งประมาณ 50 ซม. ปล่อยไว้แตกกิ่งแขนงโดยรอบยาวประมาณ 50 ซม. โดยเลือกกิ่งทำมุมกว้างกับกิ่งหลัก 3-4 กิ่งตัดปลายยอดออก ให้เหลือความยาวกิ่งประมาณ 50 ซม. เช่นกัน โดยถือปฏิบัติเช่นนี้ จนต้นลิ้นจี่มีอายุ 3-4 ปี จึงปล่อยให้ต้นลิ้นจี่ออกดอกติดผล

การควบคุมทรงต้นและการตัดแต่งกิ่งลิ้นจี่ต้นใหญ่ (กรมวิชาการเกษตร, 2552) มีหลักปฏิบัติ ดังนี้ 1) การตัดกิ่งในทรงพุ่ม 2) การตัดกิ่งเพื่อเปิดกลางทรงพุ่ม จนแสงแดดสามารถส่องผ่านลงถึงโคนต้น 3) การตัดยอดลิ้นจี่เพื่อควบคุมความสูง 4) การตัดยอดหรือกิ่งลิ้นจี่ที่ประสานกันจนไม่สามารถออกดอกติดผลได้

การตัดแต่งกิ่งหลังการเก็บเกี่ยว โดยตัดกิ่งที่ถูกโรคและแมลงทำลาย กิ่งน้ำค้าง กิ่งฉีกและหัก นอกจากนี้ควรตัดกิ่งที่อยู่ตรงกลางทรงพุ่มออกบางส่วนเพื่อให้แสงแดดส่องเข้าไปในทรงพุ่ม และยังเป็น การควบคุมทรงต้นไม่สูงเกินไป การตัดแต่งกิ่งเพื่อทำสาว (rejuvenile) จะทำกับต้นลินจี่ที่เสื่อมโทรม หรือมีอายุมาก ทรงพุ่มสูงใหญ่ทำให้การดูแลรักษา การฉีดพ่นสารเคมี การเก็บเกี่ยวทำได้ลำบาก นอกจากนี้พื้นที่ที่ทรงพุ่มชนกันก็มักจะไม่มีออกดอกในสภาพสวนเช่นนี้แทนที่จะทำการปลูกลินจี่ใหม่ทดแทนสวนเก่า ซึ่งต้องใช้เวลานานจึงจะออกดอกติดผล หรือถึงจุดคุ้มทุนในการผลิต ดังนั้นแทนที่จะปลูกลินจี่ใหม่ อาจทำการตัดแต่งกิ่งต้นเก่าทิ้ง เพื่อให้แตกกิ่งใหม่เกิดขึ้น ภายหลังตัดแต่งกิ่งได้สองปี ต้นลินจี่ก็สามารถออกดอกติดผลได้

การตัดแต่งกิ่งจะทำในช่วงฤดูฝน โดยทำการตัดกิ่งให้สูงจากพื้นประมาณ 1.5-2 เมตร ทั้งนี้จะต้องดูขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของต้นประกอบ ในการพิจารณาว่าจะต้องตัดสูงจากพื้นเท่าไรควรบ่งชี้ให้กับยอดที่แตกใหม่ และป้องกันการแตกของเปลือกของลำต้น โดยทาด้วยสีขาว เพื่อช่วยลดความร้อนจากแสงแดดและยังป้องกันเชื้อราไม่ให้เข้าทำลาย ประมาณหนึ่งเดือนหลังตัดแต่งกิ่งยอดใหม่ก็จะผลิออกมา ช่วงนี้ต้องให้น้ำอย่างสม่ำเสมอ และป้องกันโรคและแมลงที่จะเข้าทำลายยอดอ่อน เมื่อยอดใหม่มีอายุได้ 1 ปี จึงค่อยตัดแต่งกิ่งบางส่วนที่ทึบเกินไป หรือกิ่งที่มีโครงสร้างไม่แข็งแรงออก แต่ควรปล่อยให้กิ่งแขนงมีรอบ ๆ กิ่งหลัก เพื่อป้องกันไม่ให้เปลือกของกิ่งและลำต้นแห้ง (มหาวิทยาลัยแม่โจ้, 2550)

องค์ประกอบของต้นทุนการผลิตลินจี่ ร้อยละ 73.37 เป็นต้นทุนค่าแรงงานที่เหลืออีกร้อยละ 26.63 เป็นต้นทุนค่าสารเคมี ปุ๋ย และน้ำมันเชื้อเพลิง และประมาณร้อยละ 60 ต้นทุนค่าแรงงาน เป็นค่าจ้างในการเก็บเกี่ยว เพราะต้นลินจี่มีขนาดใหญ่ และสูงมาก ทำให้ต้องจ่ายค่าแรงแพงกว่าปกติ (พิทยา และคณะ, 2555)

โรคของลินจี่ ได้แก่ 1) โรคใบจุดสนิมหรือจุดสาหร่ายสาเหตุเกิดจาก สาหร่าย *Cephaleuros virescens* 2) โรคราสนิมเกิดจากรา *Skierkane phelii* 3) โรคลำต้นและกิ่งแห้งสาเหตุ ยังไม่ทราบสาเหตุพบในต้นลินจี่มีอายุตั้งแต่ 10 ปี ขึ้นไป 4) โรคราดำเกิดจากรา *Copnodium* sp. และ *Meliola* sp. 5) โรคเปลือกผลใหม่ยังไม่ทราบสาเหตุของโรคที่ชัดเจน 6) โรคผลแตกสาเหตุ ลินจี่ได้รับน้ำหรือธาตุอาหารไม่เพียงพอในระยะระหว่างที่ผลลินจี่กำลังพัฒนา 7) โรคผลร่วงเป็นผลมาจากการตายของคัพพะในระหว่างที่ใบเลี้ยงมีการพัฒนา 8) โรคราน้ำค้างเทียมหรือโรคผลใหม่สีน้ำตาลเกิดจาก *Peronophythora litchi* และ 9) โรคผลเน่าภายในหลังการเก็บเกี่ยวเกิดจากราหลายชนิด เช่น *Colletrichum gloeosporioides*, *Botryodipia theobromae*, *Phoma* sp., และ *Phomopsis* sp.) (กรมวิชาการเกษตร, 2552 ข)

แมลงศัตรูของลินจี่ ได้แก่ 1) หนอนเจาะขั้วผล (fruit borer : *Conopomorpha sinensis*) ทำลายตั้งแต่ผลอ่อนถึงผลแก่ ทำให้ผลร่วง และไม่ได้คุณภาพ 2) หนอนซอนใบ หรือหนอนเจาะเส้นกลางใบ (leafminer : *Conopomorpha litchiella*) เข้าทำลายยอดอ่อน ใบอ่อน ใบเพศลาด ส่วนที่ถูกทำลายจะแห้งตาย 3) หนอนเจาะกิ่ง หรือหนอนเจาะลำต้น (twig borer : *Zeuzera coffeae*) ทำลายกิ่งทำให้กิ่งแห้งตายและหัก และยังเจาะส่วนของลำต้นด้วย 4) มวนลำไย (longan stink bug : *Tessarotoma papillosa*) ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดน้ำเลี้ยงจากยอดอ่อน ช่อดอก และผล 5) เพลี้ยหอย และเพลี้ยแป้ง (soft scales and mealy bugs) ดูดกินน้ำเลี้ยงจากกิ่ง ใบ ผล ขั้วของเสียทำให้เกิดเชื้อราดำปนเปื้อนบนผลผลิต และมีคุณภาพต่ำ และ 6) ไรกำมะหยี่ (rust mite :

*Aceria litchi*) เป็นไรสีขาตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากยอดอ่อนใบอ่อนช่อดอกและช่อผล พบใบและยอดอ่อนถูกทำลายตลอดปี (กรมวิชาการเกษตร, 2552 ก)

หนอนเจาะช่อดอกเป็นแมลงศัตรูอันดับหนึ่งที่ทำให้ความเสียหายให้แก่ผลผลิตลิ้นจี่ทำลายตั้งแต่ผลอ่อนถึงผลแก่ ทำให้ผลร่วง และไม่ได้คุณภาพการสุ่มลิ้นจี่ในระยะใกล้เก็บเกี่ยวพบผลที่ถูกหนอนเจาะช่อดอกเข้าทำลาย 65 % ผลดี 19 % อาการร่วมระหว่างหนอนเจาะช่อดอกและเปลือกผลสีน้ำตาล 7% (สุพัตรา และคณะ, 2541) ฝัเสื้อหนอนเจาะช่อดอกที่พบในสวนลิ้นจี่ที่ให้ผลผลิตแล้วและยังไม่ให้ผลผลิตพบสูงสุดในเดือนพฤษภาคมซึ่งเป็นช่วงที่ลิ้นจี่แตกใบอ่อนโดยพบในสวนที่ให้ผลผลิตแล้วมากกว่า (สุพัตรา และมนตรี, 2543)

กรมวิชาการเกษตรแนะนำให้สำรวจการเข้าทำลายของหนอนเจาะช่อดอก เพ็ลี่ยหอย และเพ็ลี่ยแปง ทุก 7 วัน โดยสุ่มนับ ต้นละ 10 ช่อ จำนวน 10 % ของจำนวนต้นทั้งหมด แต่ไม่เกิน 20 ต้น/แปลง ตั้งแต่อายุ 2 สัปดาห์หลังดอกบาน จนถึง 15 วัน ก่อนเก็บเกี่ยว เพื่อประเมินจำนวนประชากรแมลงและความเสียหายระดับเศรษฐกิจ ดังนี้ คือ หนอนเจาะช่อดอก ความเสี่ยงระดับเศรษฐกิจคือ พบไข่หนอนมากกว่า 1 ฟอง/ผล หรือผลถูกทำลายเกิน 10 % เพ็ลี่ยแปงและเพ็ลี่ยหอย ความเสี่ยงระดับเศรษฐกิจคือ พบตัวเต็มวัยมากกว่า 10 ตัว/ช่อ หรือช่อดอกถูกทำลายเกิน 10 % (กรมวิชาการเกษตร, 2552 ก)

การป้องกันกำจัดหนอนเจาะช่อดอก โดยการสำรวจสวนสัปดาห์ละครั้งหลังติดผล โดยเฉพาะระยะหลังติดผล 2 สัปดาห์ ตรวจนับ 10 ผล/ต้น หรือผ่าดูหนอนในผลร่วง และรังด้กแด็บนใบ ถ้าพบไข่ หนอน ดักแด็บ หรืออย่างใดอย่างหนึ่ง พบผลถูกทำลายเกิน 10% พ่นด้วยสารคาร์บาริล 85% WP อัตรา 45 ก.ต่อน้ำ 20 ลิตรหรือไซฟูทริน 5% อีซี อัตรา 5 มล./น้ำ 20 ลิตร หรืออิมิดาโคลพริด 10% เอสแอล อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร(กรมวิชาการเกษตร, 2552 ข) โครงการพัฒนาคุณภาพและเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันด้านการตลาดสินค้าลิ้นจี่ (มปพ.) แนะนำการใช้สารกำจัดแมลงศัตรูลิ้นจี่และระยะปลอดภัย สำหรับหนอนเจาะช่อดอกสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงที่แนะนำ คือ ไซฟูทริน อิมิดาโคลพริด และคาร์บาริล ควรใช้สลับกันเพื่อป้องกันการดื้อยาของแมลง การห่อช่อดอกด้วยวัสดุต่างๆ ก่อนเก็บเกี่ยว 30 วัน ช่วยลดการเข้าทำลายจากหนอนเจาะช่อดอกได้โดยไม่มีผลต่อน้ำหนัก ขนาดและคุณภาพผลด้านต่างๆ การห่อช่อดอกประมาณ 45-60 วัน ก่อนเก็บเกี่ยว จะลดหนอนเจาะช่อดอกได้ อ้างโดยสำนักประชาสัมพันธ์เขต 3 เชียงใหม่ (2553)

การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูอื่น ๆ ได้แก่ 1) หนอนซอนใบ โดยสำรวจยอดอ่อนหรือใบอ่อน ถ้าพบการทำลายยอดอ่อนแห้งหรือใบถูกทำลายเกิน 25% พ่นด้วยสารป้องกันกำจัดแมลง 2) หนอนเจาะกิ่ง โดยหมั่นทำความสะอาดสวน ตัดแต่งกิ่งหลังการเก็บเกี่ยวเก็บและเผาทำลายกิ่งแห้งหรือกิ่งที่มีหนอนเจาะอยู่ภายในหรือใช้ไส้เดือนฝอยหรือใช้สารฆ่าแมลง ฉีดเข้ารูหนอนเจาะ 3) มวนลำไย โดยตัดแต่งกิ่งให้โปร่งเก็บทำลายไข่ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเมื่อมีการระบาด พ่นด้วยสารป้องกันกำจัดแมลง 4) เพ็ลี่ยหอย และเพ็ลี่ยแปง โดยตัดกิ่ง ใบ หรือ ช่อผลที่มีเพ็ลี่ยหอยและเพ็ลี่ยแปง เผาทำลาย กำจัดมดเพื่อป้องกันการแพร่ระบาดเมื่อระบาดพ่นสารปีโตรเลียมออยล์ 5) ไรก้ามหะยี่ โดยตัดส่วนของพืชที่ถูกทำลายเผาทิ้งช่วงแตกใบอ่อนหรือมีการระบาด พ่นด้วยสารป้องกันกำจัดไรหรือก้ามหะยี่

กรมวิชาการเกษตร (2552) ลิ้นจี่จัดเป็นไม้ผลประเภท non-climacteric คือ หลังการเก็บเกี่ยวแล้วไม่มีการเปลี่ยนแปลงคุณภาพผลผลิตในทางที่ดีขึ้น และเอทิลีนไม่มีผลต่อการสุกการเก็บเกี่ยวลิ้นจี่ จึงควรเก็บเกี่ยวใน



ระยะผลแก่พอดี เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพ โดยทั่วไปมักใช้การเปลี่ยนสีของเปลือกเป็นเกณฑ์สำคัญโดยจะสังเกตจากเปลือกของลิ้นจีเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีชมพูหรือแดงซึ่งขึ้นอยู่กับพันธุ์ สภาพแวดล้อม และการดูแลรักษา อีกลักษณะที่ใช้คือการดูหนามของผลถ้าผลแก่หนามบนผิวเปลือกจะห่างออกจากกัน การลดอุณหภูมิหลังเก็บเกี่ยวจะช่วยลดการคายน้ำ ทำให้ผลลิ้นจีมีอายุการเก็บรักษาที่ยาวนานขึ้น มีรายงานว่าถ้าลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วให้อยู่ที่ 3 °ซ. แล้วเก็บรักษาที่ 5 °ซ. ทำให้การสูญเสียให้น้ำน้อยและโรคเข้าทำลายได้ยากขึ้น วิธีการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วทำได้โดยใช้ลมเย็นผ่านผลอย่างรวดเร็ว (Force-air Cooling) แต่วิธีนี้มักทำให้สูญเสียน้ำหนักไปบ้าง อีกวิธีคือการจุ่มผลลิ้นจีในน้ำเย็นหรือน้ำที่ผสมน้ำแข็ง (Hydro Cooling) จะช่วยลดอุณหภูมิผลได้อย่างรวดเร็วและไม่สูญเสียน้ำหนัก แต่ต้องรอให้ผลแห้งก่อนการบรรจุ เพราะอาจมีปัญหาเรื่องเชื้อโรคเข้าทำลายได้ง่าย

ลิ้นจีสามารถเก็บเกี่ยวได้หลังจากดอกบานประมาณ 4 เดือน ขนาดของผลที่โตเต็มที่ สีของผลเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีชมพูหรือแดง โผล่ผลกว้างออกฐานของหนามที่เปลือกขยายออกปลายหนามแหลม ร่องหนามถ้าออกควรเก็บเกี่ยวในเวลาที่แสงแดดไม่ร้อนจัดแล้วขนย้ายเข้าที่ร่ม ตัดแต่งข้อผลตัดขนาดและจัดชั้นคุณภาพ บรรจุภาชนะการลดอุณหภูมิก่อนการเก็บรักษาหรือขนส่ง ทำได้หลายวิธี ได้แก่การจุ่มในน้ำ หรือ ผ่านห้องเย็น/รถห้องเย็นความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 90-95 การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 °ซ. จะเก็บได้นาน 2 สัปดาห์ หรืออุณหภูมิ 8-10 °ซ. จะเก็บได้นาน 7-10 วัน การรมด้วยซัลเฟอร์ไดออกไซด์ เพื่อควบคุมการเน่าเสียนิยมใช้สำหรับผลผลิตลิ้นจีส่งออก ผลลิ้นจีที่ผ่านการรมควันถ้าเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4 °ซ. จะมีอายุการเก็บรักษานาน 4- 6 สัปดาห์ (คลังความรู้ , มปป.)

ลิ้นจีจัดเป็นผลไม้ที่มีอายุการเก็บรักษาสั้น และเกิดการสูญเสียได้ง่าย ภายใต้สภาพอุณหภูมิห้องผิวของลิ้นจีจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลภายใน 2-3 วัน Paull and Chen (1987) รายงานว่าที่อุณหภูมิต่ำ ( 2°ซ.) ผลลิ้นจีจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล และเกิดการเน่าเสียได้ช้ากว่าที่อุณหภูมิ 22 °ซ. สำหรับอุณหภูมิที่ใช้เก็บรักษาผลลิ้นจี อยู่ในช่วง 0-7 °ซ. ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระยะเวลาของการเก็บรักษา Kadam and Deshpande (1995) อ้างโดย Holcroft and Mitcham, 1996) แนะนำว่าถ้าจะเก็บรักษานาน 2 สัปดาห์ ควรเก็บที่อุณหภูมิ 5 °ซ. แต่ถ้าเก็บนาน 3-4 สัปดาห์ควรเก็บที่อุณหภูมิ 7 °

ภายหลังการเก็บเกี่ยวผลลิ้นจีจะมีอายุการเก็บรักษาสั้น เนื่องจากเปลือกจะเปลี่ยนจากสีแดงเป็นสีน้ำตาลอย่างรวดเร็วภายใน 1-2 วัน เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง การเกิดสีน้ำตาลในเปลือกผลลิ้นจีเกี่ยวข้องกับการสลายตัวของแอนโทไซยานิน โดยการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันของสารประกอบ ฟีนอลที่มีเอนไซม์พอลิฟีนอลออกซิเดส (polyphenol oxidase ; PPO) และ/หรือ เพอร์ออกซิเดส (peroxidase ; POD) เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ซึ่งนับว่าเป็นปัญหาสำคัญในทางการค้า เพราะจะทำให้อายุการเก็บรักษาสั้นลง และลดมูลค่าของผลลิ้นจี (Jiang et al., 2004) ถึงแม้ว่าเนื้อในส่วนที่บริโภคได้ยังมีรสชาติดีอยู่ก็ตาม (Singh Shah and Nath, 2008) ภายหลังการเก็บเกี่ยวความเข้มข้นของแอนโทไซยานิน บริเวณเปลือกผลลิ้นจีจะลดลงอย่างช้าๆ ขณะเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 28 °ซ. ความชื้นสัมพัทธ์ 70 % ขณะที่กิจกรรมของเอนไซม์เพอร์ออกซิเดส และดัชนีการเกิดสีน้ำตาลเพิ่มขึ้น (Zhang et al., 2005)

การสูญเสียความชื้นของเปลือกเกี่ยวข้องกับการเกิดสีน้ำตาลที่เปลือกของผลลึ้นจีโดยตรง การเก็บรักษาผลลึ้นจีที่อุณหภูมิ 20 °ซ. ในบรรยากาศที่มีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ (60 และ 70 % RH) จะทำให้เปลือกลึ้นจีเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอย่างรวดเร็ว และไม่เป็นที่ยอมรับของตลาด หลังจากรักษาเป็นเวลา 2 วัน โดยมีการสูญเสียน้ำที่เปลือกมากที่สุด เกิดการฉีกขาดของเนื้อเยื่อบริเวณเปลือกผลลึ้นจี และมีกิจกรรมของเอนไซม์ PPO สูงกว่าการเก็บรักษาที่ความชื้นสัมพัทธ์ 90 % (Jiang and Fu, 1999)

การเปลี่ยนแปลงส่วนประกอบทางเคมีระหว่างการสุกของผลลึ้นจี เมื่อมีความแก่เพิ่มมากขึ้นจะมีปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ และปริมาณน้ำตาลทั้งหมดเพิ่มขึ้น ปริมาณกรดทั้งหมดลดลง ค่าพีเอชเพิ่มขึ้น การเปลี่ยนแปลงของส่วนประกอบทางเคมีดังกล่าว สามารถนำมาใช้เป็นดัชนีบ่งชี้ถึงระยะการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมได้ เนื่องจากลึ้นจีเป็นผลไม้ที่อยู่ในกลุ่ม non-climacteric ซึ่งอาจพิจารณาได้จากปริมาณน้ำตาล ปริมาณกรด อัตราส่วนระหว่างปริมาณน้ำตาลต่อปริมาณน้ำกรด ผลลึ้นจีที่มีคุณภาพดี ควรจะมีอัตราส่วนของปริมาณน้ำตาลต่อปริมาณน้ำกรด (sugar:acidratio) อยู่ระหว่าง 30-40 (Holcroft and Mitcham, 1996)

การเปลี่ยนแปลงลักษณะทางกายภาพที่เปลือกนอกของผลลึ้นจีระหว่างการสุกนั้น จะมีการพัฒนาเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีแดง คลอโรฟิลล์ที่เปลือกของผลลึ้นจีจะค่อยๆ ลดลงเมื่อระยะความแก่เพิ่มมากขึ้น ขณะที่แอนโทไซยานิน ซึ่งเป็นสารสีแดงในเปลือกผลลึ้นจีมีปริมาณเพิ่มขึ้น อนุพันธ์ของแอนโทไซยานินในเปลือกผลลึ้นจีประกอบด้วย ไชยานิดิน-3-รูทีโนไซด์ (cyaniding-3-rutinoside) ไชยานิดิน-3-กลูโคไซด์ (cyaniding-3-glucoside) ไชยานิดิน-3-กาแล็กโทไซด์ (cyaniding-3-galactoside) มัลวิดอิน-3-แอสีทิลกลูโคไซด์ (malvidin-3-acetylglucoside) พีลาร์โกนิน-3-ไกลโคไซด์ (pelargonidin-3-glycoside) พีลาร์โกนิน-3,5-ไดกลูโคไซด์ (pelargonidin-3,5-diglucoside) (Holcroft and Mitcham, 1996)

การยืดอายุลึ้นจีเพื่อการส่งออก มี 3 วิธี คือ 1.การลดอุณหภูมิด้วยน้ำเย็น (Hydrocooling) โดยใช้ น้ำแข็งผสมในน้ำสะอาดฆ่าเชื้อแล้ว (ผสมโซเดียมไฮโปคลอไรต์ 200 ppm) ที่อุณหภูมิ 0 °ซ. แช่นาน 10 นาที นำไปเก็บรักษาในห้องเย็นและโปะทับบนตะกร้าด้วยน้ำแข็งอีกชั้น จะเก็บรักษาได้นาน 10 วัน 2.การรมควันด้วย ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (โดยควบคุมอุณหภูมิ 0 °ซ. ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95 %) จะยืดอายุการส่งออกทางเรือได้นาน 20-30 วัน 3.การแช่กรดเกลือ หรือกรดไฮโดรคลอริก แช่ในกรดเกลือเข้มข้น 5 % นาน 4-5 นาที เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2-5 °ซ. ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95 % ได้นาน 1 เดือน (วิทยา และคณะ, 2557)

### วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อทดสอบเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตลึ้นจีพันธุ์นครพนม 1
2. เพื่อทดสอบเทคโนโลยีการยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิตลึ้นจีพันธุ์นครพนม 1
3. เพื่อพัฒนาแปลงต้นแบบการผลิตลึ้นจีพันธุ์นครพนม 1 คุณภาพดี

### ขอบเขตของโครงการวิจัย

ขอบเขตของการวิจัยครั้งนี้ครอบคลุมตามวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย ด้านการทดสอบเทคโนโลยีการผลิต การตัดแต่งกิ่ง จัดการธาตุอาหาร การจัดการน้ำ การจัดการโรคและแมลงศัตรู การยืดอายุการเก็บผลผลิต และพัฒนาการผลิตเพื่อการส่งออก สำหรับลึ้นจีพันธุ์นครพนม 1 ซึ่งเป็นลึ้นจีเฉพาะถิ่นหรือเฉพาะพื้นที่โดย

ดำเนินการในพื้นที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม และแปลงเกษตรกร ทำให้เกษตรกรได้เรียนรู้ร่วมทดสอบเป็นการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้เกษตรกรในพื้นที่ได้มีความรู้สามารถนำไปปฏิบัติในการผลิตลิ้นจี่ให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพดีและปลอดภัยจากสารพิษตกค้าง

### สมมุติฐาน

ลิ้นจี่นครพนมหมายถึงลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 หรือ นพ.1 ซึ่งเป็นลิ้นจี่ที่ได้จากการคัดเลือกสายพันธุ์ในพื้นที่ของจังหวัดนครพนม โดยสถานีทดลองพืชสวนนครพนม (เดิม) กรมวิชาการเกษตร ในปี 2533-2535 เป็นพันธุ์ที่มีการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมในพื้นที่ได้เป็นอย่างดี ลิ้นจี่พันธุ์นี้ออกดอกติดผลง่าย ต้องการสภาพอากาศที่หนาวเย็นไม่มาก และหนาวเย็นติดต่อกันไม่นานในการชักนำให้ออกดอก เป็นพันธุ์เบาให้ผลผลิตเร็วกว่าพันธุ์อื่นๆ คือประมาณปลายเดือนมีนาคมถึงเดือนเมษายน ขนาดผลใหญ่ รสชาติหวานอมเปรี้ยวเล็กน้อย ไม่มีรสฝาดปน มีพื้นที่ปลูกมากในเขตอำเภอเมือง จังหวัดนครพนม โดยเฉพาะพื้นที่ตามแนวลำน้ำโขง อย่างไรก็ตามการผลิตลิ้นจี่ในพื้นที่นี้ก็ยังประสบปัญหาด้านการผลิตและคุณภาพที่ต่ำกว่ามาตรฐาน ส่งออกได้น้อย ต้นทุนการผลิตด้านการเก็บเกี่ยวผลผลิตที่สูงขึ้น และปัญหาโรคและแมลงศัตรู ซึ่งมีผลต่อคุณภาพผลิต รวมถึงการป้องกันกำจัดโรคแมลงที่ไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการ ทำให้เกิดปัญหาสารพิษตกค้างในผลผลิต ปัญหาผลผลิตเสียหายอย่างรวดเร็วเช่นเดียวกับลิ้นจี่สายพันธุ์อื่นๆ โดยเมื่อเก็บเกี่ยวผลจะสูญเสียน้ำอย่างรวดเร็ว ทำให้สีของเปลือกเปลี่ยนจากสีแดงเป็นสีแดงคล้ำจนถึงสีน้ำตาลภายในเวลาไม่เกินหนึ่งวัน ดังนั้นการทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิต การป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ ปรับให้เหมาะสมกับพื้นที่ จะทำให้สามารถพัฒนาการผลิตลิ้นจี่ให้มีคุณภาพดีและได้ผลผลิตที่ปลอดภัยจากสารพิษตกค้าง รวมทั้งวิธีการยืดอายุการเก็บรักษาที่เหมาะสม เพื่อเพิ่มขีดความสามารถการแข่งขันในเชิงการค้าได้อย่างยั่งยืนในอนาคต

### ระเบียบวิธีการวิจัย

การทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตและการยืดอายุการเก็บรักษาลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 จะมีการดำเนินงาน 2 กิจกรรม กิจกรรมที่ 1 การทดสอบเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 ประกอบด้วย 2 การทดลอง คือ การทดลองที่ 1.1 การทดสอบเทคโนโลยีการตัดแต่งกิ่งร่วมกับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินกับลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 และการทดลองที่ 1.2 ทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดหนอนเจาะขั้วผลลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 ส่วนกิจกรรมที่ 2 การทดสอบเทคโนโลยีการยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิตลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 มี 1 การทดลอง คือการทดลองที่ 2.1 การทดสอบเทคโนโลยีการยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิตลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 ทั้ง 2 กิจกรรม รวม 3 การทดลอง ดำเนินการในพื้นที่แปลงเกษตรกรจังหวัดนครพนม และห้องเย็นของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม มีระยะเวลาในการดำเนิน 2 ปี ระหว่างเดือนตุลาคม 2558 ถึงกันยายน 2560 ซึ่งมีวิธีการดำเนินงานดังนี้ คือ

กิจกรรมที่ 1 การทดสอบเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตลึนจีพันธุ์นครพนม 1 การทดลองที่  
1.1 การทดสอบเทคโนโลยีการตัดแต่งกิ่งร่วมกับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินกับลึนจีพันธุ์นครพนม 1

#### วิธีการ

##### 1.แบบและวิธีการทดลอง

วางแผนการทดสอบ แบบ RCB 2 ซ้ำ 2 กรรมวิธี คือ กรรมวิธีทดสอบ และ กรรมวิธีเกษตรกร โดยกรรมวิธีทดสอบมีการแต่งกิ่งและควบคุมทรงพุ่มทุกปี ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (2552) และใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (2558) ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรมีการตัดแต่งกิ่ง และใช้ปุ๋ยตามวิธีการที่เกษตรกรเคยปฏิบัติ การดูแลรักษาอื่นๆ ตามวิธีการที่เกษตรกรดำเนินการ ดำเนินการในแปลงเกษตรกร จำนวน 10 แปลง พื้นที่ 2 ไร่/แปลง

##### 2. วิธีปฏิบัติการทดลอง

- 1) คัดเลือกพื้นที่ คัดเลือกแปลงเกษตรกรที่จะร่วมทดสอบ และประสานงานผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง
- 2) ประชุมชี้แจงวัตถุประสงค์ของโครงการแก่เกษตรกร และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง
- 3) ถ่ายทอดองค์ความรู้เรื่องการตัดแต่งกิ่ง วิธีการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรที่ถูกต้องแก่เกษตรกร และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง และรับเกษตรกรอาสาสมัครทำแปลงทดสอบจำนวน 10 รายๆละ 2 ไร่/แปลง
- 4) วัดพิกัดแปลง เก็บตัวอย่างดินตรวจความอุดมสมบูรณ์ของดิน
- 5) วางแผนการดำเนินงาน และกำหนดกรรมวิธีการทดสอบร่วมกับเกษตรกร กรรมวิธีละ 2 แปลงย่อย ขนาดพื้นที่แปลงย่อยละ 0.5 ไร่ เก็บข้อมูลแปลงย่อยละ 10 ต้น (ดังตารางข้างล่าง)
- 6) ดำเนินการตามแผนการทดสอบ และบันทึกข้อมูลโดยนักวิชาการเกษตรร่วมกับเกษตรกร
- 7) เกษตรกรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องร่วมสรุปผล และวางแผนขยายผล
- 8) สรุปและรายงานผล รวมทั้งประเมินการยอมรับเทคโนโลยีโดยใช้แบบสัมภาษณ์

ตารางที่ 2 แสดงวิธีปฏิบัติการทดลอง เปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร

กรรมวิธีทดสอบ	กรรมวิธีเกษตรกร
<p>- มีการแต่งกิ่งและควบคุมทรงพุ่มทุกปี ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (2552) ดังนี้</p> <p>ปีที่ 1 หลังการเก็บเกี่ยวผลผลิต (ช่วงเดือนพฤษภาคม) ตัดแต่งกิ่งเปิดกลางทรงพุ่ม ให้แสงแดดส่องผ่าน รวมทั้งตัดกิ่งที่ฉีกหักจากการเก็บเกี่ยวผลผลิต กิ่งแตก กิ่งคดง กิ่งอ่อนแอ กิ่งที่ซ้อนกัน หรือกิ่งที่ถูกบังแสงจากกิ่งอื่น กิ่งที่เจริญอยู่ในทรงพุ่ม กิ่งที่มีโรค และแมลงเข้าทำลายทิ้ง และนำไปเผาไฟ โดยตัดแต่งอย่างน้อย 30% ของกิ่งที่มีอยู่</p>	<p>- มีการตัดแต่งกิ่งออกปีละ 1 ครั้ง และปริมาณกิ่งที่ตัดทิ้งน้อยกว่า 10%</p> <p>- มีการใช้ปุ๋ยเคมี 2 ครั้ง/ปี ครั้งที่ 1 หลังตัดแต่งกิ่งใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 1.5-2 กก./ต้น/ปี และครั้งที่ 2 หลังติดผล ใส่ปุ๋ยสูตร 13-13-21 อัตรา 1.5-2 กก./ต้น/ปี</p>

<p>ทั้งหมด และหลังฤดูฝน (ช่วงเดือนตุลาคม) ตัดแต่งกิ่งที่แตก ออกตามบริเวณกิ่งหรือลำต้นภายในทรงพุ่ม และอื่นๆ ที่ไม่ เหมาะสม เพื่อให้ทรงพุ่มโปร่งได้รับแสงแดด และอากาศ ถ่ายเทสะดวก โดยตัดแต่งเพียง 10 % ของกิ่งที่มีอยู่ทั้งหมด</p> <p>ปีที่ 2 หลังเก็บเกี่ยวผลผลิต (ช่วงเดือนพฤษภาคม) ตัด แต่งกิ่งที่ฉีกหักจากการเก็บเกี่ยวผลผลิต กิ่งแตก กิ่งคดงอ กิ่งอ่อนแอ กิ่งที่ซ้อนกัน หรือกิ่งที่ถูกบังแสงจากกิ่งอื่น กิ่งที่ เจริญอยู่ในทรงพุ่ม และกิ่งที่มีโรคและแมลงเข้าทำลายออก อย่างน้อย 20% ของกิ่งที่ควรตัดออกทิ้งและนำไปเผาไฟ หลังฤดูฝน (ช่วงเดือนตุลาคม) ปฏิบัติเช่นเดียวกับปีที่ 1</p> <p>ปีที่ 3 หลังเก็บเกี่ยวผลผลิต (ช่วงเดือนพฤษภาคม) ปฏิบัติเช่นเดียวกับปีที่ 2</p> <p>- ใ้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของกรมวิชาการ เกษตร (2558)</p>	
--	--

### 3. การบันทึกข้อมูล

1) การปฏิบัติงานต่างๆ เช่น วันตัดแต่งกิ่ง ใส่ปุ๋ย ให้น้ำ การป้องกันกำจัดศัตรูพืช

การติดผล สุ่มยอดลิ้นจี่ เพื่อตรวจนับเปอร์เซ็นต์การติดผล และการเก็บเกี่ยวผลผลิต

2) ข้อมูลด้านกายภาพ เช่น ข้อมูลสภาพพื้นที่ พิกัดแปลง ค่าวิเคราะห์ดินก่อนและหลังการทดลอง

3) ข้อมูลการเจริญเติบโตของพืช ผลผลิต และคุณภาพผลผลิต

4) ข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์: ต้นทุนการผลิตและผลตอบแทน

5) ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา ข้อมูลโรคและแมลง

### 4. การวิเคราะห์ข้อมูล

1) วิเคราะห์ข้อมูลการเจริญเติบโตของพืช ผลผลิต และคุณภาพผลผลิต เช่น ผลผลิตต่อกิโลกรัม ต่อต้น  
ต่อไร่ ความหนาเนื้อ เปอร์เซ็นต์เนื้อต่อเมล็ด

2) วิเคราะห์ข้อมูลความต่างของผลผลิต (Yield Gap Analysis)

3) วิเคราะห์ข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์ ได้แก่ ต้นทุนการผลิต รายได้ ผลตอบแทน และสัดส่วนรายได้ต่อ  
การลงทุน

การทดลองที่ 1.2 ทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดหนอนเจาะหัวผลลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1

ดำเนินการในแปลงลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 ของเกษตรกรในพื้นที่ ต.ขามเฒ่า อ.เมือง จ.นครพนม จำนวน  
10 แปลง พื้นที่ 2 ไร่/แปลงอายุต้นลิ้นจี่อยู่ระหว่าง 7-20 ปี วางแผนการทดสอบ แบบ RCB 2 ซ้ำ 2 กรรมวิธี คือ  
กรรมวิธีทดสอบ และกรรมวิธีเกษตรกร กรรมวิธีทดสอบเป็นการป้องกันกำจัดหนอนเจาะหัวผลตามคำแนะนำของ  
กรมวิชาการเกษตร ตามระบบการจัดการคุณภาพ GAP ลิ้นจี่ (กรมวิชาการเกษตร, 2552ก.) ส่วนวิธีเกษตรกรเป็น

การป้องกันกำจัดหนอนเจาะขี้มูลตามวิธีการที่เกษตรกรเคยปฏิบัติ การดูแลรักษาอื่น ๆ ตามวิธีการที่เกษตรกรดำเนินการ

ตารางแสดงการปฏิบัติตามกรรมวิธีทดลอง

การปฏิบัติ	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร
การป้องกันกำจัด	การป้องกันกำจัดหนอนเจาะขี้มูลระยะต่างๆ โดยสำรวจสวนสัปดาห์ละครั้งหลังติดผล 2 สัปดาห์ ขึ้นไป ฝาดูผลที่ร่วง ถ้าพบตัวหนอนหรือร่องรอยของหนอนทำลายมากกว่า 10% ขึ้นไป พ่นด้วยสารคาร์บาริล 85% WP อัตรา 45 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรหรือไซฟลูทริน 5% อีซี อัตรา 5 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และในระยะผลโตหรือเริ่มเปลี่ยนสีหรือประมาณสัปดาห์ที่ 6-7 พ่นด้วยปีโตรเลียมออย์ 83.9 % อีซี อัตรา 40-60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร	- ไม่มีการพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคแมลงระยะดอกตูม และดอกบาน - ฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคแมลง เช่น คลอไพริฟอส และไซเปอร์เมทริน ระยะติดผลอ่อนจนถึงระยะผลเปลี่ยนสีใกล้เคียง โดยเกษตรกรบางรายไม่เว้นระยะที่ปลอดภัยก่อนเก็บผลผลิต

#### - วิธีปฏิบัติการทดลอง

- 1) คัดเลือกพื้นที่และเกษตรกรที่ร่วมทดสอบ
- 2) ประชุมชี้แจงวัตถุประสงค์ของโครงการแก่เกษตรกรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง
- 3) ถ่ายทอดองค์ความรู้เรื่องการป้องกันกำจัดหนอนเจาะขี้มูลสิ่งที่จะต้องแก่เกษตรกร
- 4) กำหนดกรรมวิธีการทดสอบ โดยนักวิชาการเกษตรกำหนดร่วมกับเกษตรกร แปลงทดสอบพื้นที่แปลงละ 2 ไร่ ขนาดแปลงย่อย 4 แปลงๆละ 0.5 ไร่ เก็บข้อมูลแปลงย่อยละ 1 จุดๆ ละ 12ต้น โดยกรรมวิธีทดสอบมีการป้องกันกำจัดหนอนเจาะขี้มูลระยะต่างๆตามคำแนะนำระบบการจัดการคุณภาพ GAP สิ่ง กรรมวิชาการเกษตร(2552)ส่วนวิธีเกษตรกรป้องกันกำจัดตามวิธีที่เกษตรกรเคยปฏิบัติ

5) วัดการเจริญเติบโต ความสูงต้น ขนาดทรงพุ่ม ของต้นสิ่งทั้งวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกร

6) ดูแลรักษา เช่น ให้น้ำ ใส่ปุ๋ย ดำเนินการโดยเกษตรกรที่ทำแปลงทดสอบและดูแลรักษาตามวิธีของเกษตรกรเองตามตาราง

7) การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูของสิ่งตามกรรมวิธีทดสอบ โดยเกษตรกรทำแปลงทดสอบด้วยตัวเกษตรกรเอง โดยมีนักวิชาการเกษตรดูแลอย่างใกล้ชิดวิธีทดสอบมีการป้องกันกำจัดหนอนเจาะขี้มูลหลังติดผล 2 สัปดาห์ ขึ้นไป ฝาดูผลที่ร่วง ถ้าพบตัวหนอนหรือร่องรอยของหนอนทำลายมากกว่า 10% ขึ้นไป พ่นด้วยสารคาร์บาริล 85% WP อัตรา 45 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรหรือไซฟลูทริน 5% อีซี อัตรา 5 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และในระยะผลโตหรือเริ่มเปลี่ยนสีหรือประมาณสัปดาห์ที่ 6-7 พ่นด้วยปีโตรเลียมออย์ 83.9 % อีซี อัตรา 40-60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

8) เก็บผลผลิตสัปดาห์ที่ 9-10 หลังติดผล หรือเมื่อผลอายุ 72-80 วัน หลังติดผลหรือช่วงกลางเดือนจนถึงปลายเดือนเมษายน ชั่งน้ำหนักผล วัดขนาด วัดความหวาน คัดแยกผลผลิตที่ได้คุณภาพ และผลผลิตที่หอนจนจะร่วงผลทำลาย รวมถึงผลผลิตที่ไม่ได้คุณภาพออก ส่งตัวอย่างผลผลิตวิเคราะห์สารพิษตกค้าง

9) รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผลการทดลอง

กิจกรรมที่ 2 การทดสอบเทคโนโลยีการยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิตลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 มี 1 การทดลอง คือการทดลองที่ 2.1 การทดสอบเทคโนโลยีการยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิตลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1

1. แบบและวิธีการทดลอง

1) วางแผนการทดลอง แบบ Split plot มี 3 ซ้ำ โดย Main plot คือ วิธีการแช่ลิ้นจี่ 3 วิธี ได้แก่ 1) วิธีแช่กรดเกลือ (HCL) เข้มข้น 5% (กรรมวิธีทดสอบ 1) 2) วิธีแช่กรดเกลือ (HCL) เข้มข้น 3% + โซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ (SMS) เข้มข้น 1% (กรรมวิธีทดสอบ 2) และ 3) วิธีแช่น้ำเย็น (กรรมวิธีเกษตรกร) ส่วน Sub plot คือ อายุการเก็บรักษา 11 ระยะ คือ 0 3 6 9 12 15 18 21 24 27 และ 30 วัน ใช้ผลผลิตลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 3 ซ้ำละ 120 กิโลกรัม รวม 360 กิโลกรัม

2. วิธีปฏิบัติการทดลอง

1) คัดเลือกพื้นที่ คัดเลือกแปลงเกษตรกรที่จะใช้ผลผลิตมาทดลอง และประสานงานผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง  
2) ประชุมชี้แจงวัตถุประสงค์ของโครงการแก่เกษตรกรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง  
3) ถ่ายทอดองค์ความรู้เรื่องการยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิตที่ต้องแก่เกษตรกรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง  
4) วางแผนการดำเนินงานทดลอง แบบ Split plot มี 3 ซ้ำ โดย Main plot คือ วิธีการแช่ลิ้นจี่ 3 วิธี คือ 1) วิธีแช่กรดเกลือ (HCL) เข้มข้น 5% นาน 5 นาที ใช้พัดลมเป่าแห้งให้แห้ง ใช้เวลา 10-15 นาที บรรจุผลใส่ลงในตะกร้าพลาสติกใสปิดทับบนผลด้วยใบลิ้นจี่และปิดทับด้วยฝาตะกร้าอีกครั้ง เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 °ซ. ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95% (กรรมวิธีทดสอบ 1) 2) วิธีแช่กรดเกลือ (HCL) เข้มข้น 3% + โซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ (SMS) เข้มข้น 1% แช่นาน 10 นาที ใช้พัดลมเป่าแห้งให้แห้ง ใช้เวลา 10-15 นาที บรรจุผลใส่ลงในตะกร้าพลาสติกใสปิดทับบนผลด้วยใบลิ้นจี่และปิดทับด้วยฝาตะกร้าอีกครั้ง เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 °ซ. ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95% (กรรมวิธีทดสอบ 2) และ 3) วิธีแช่น้ำเย็น โดยใช้น้ำแข็งผสมในน้ำสะอาดมีอุณหภูมิ 0-3 °ซ. แช่นาน 10 นาที ผึ่งให้แห้งในสภาพอุณหภูมิปกติ ใช้เวลา 10-15 นาที จากนั้นนำผลลิ้นจี่ใส่ถุงพลาสติกใสใช้ใบวางทับด้านบนผลอีกครั้ง และปิดปากถุง ใส่ในกล่องโฟมขนาดบรรจุ 10 กก. ที่มีน้ำแข็งก้อนอยู่ภายในกล่องโฟมที่มีใบลิ้นจี่วางทับบาง ๆ บนก้อนน้ำแข็งอีกชั้น โปะทับบนถุงบรรจุลิ้นจี่ด้วยน้ำแข็งบดอีกครั้ง ปิดฝากล่องโฟม แล้วไปเก็บรักษาในห้องเย็นที่อุณหภูมิ 5 °ซ. (กรรมวิธีเกษตรกร) ส่วน Sub plot คือ อายุการเก็บรักษา 11 ระยะ คือ 0 3 6 9 12 15 18 21 24 27 และ 30 วัน ใช้ผลผลิตลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 3 ซ้ำละ 120 กิโลกรัม รวม 360 กิโลกรัม ตรวจสอบเช็คคุณภาพและเก็บข้อมูลทุก 3 วัน โดยรายละเอียดในการเตรียมสารต่างๆ มีดังนี้

5) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตทำการทดลองตามกรรมวิธี และบันทึกข้อมูลตามกรรมวิธี

6) เกษตรกรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องร่วมสรุปผล และวางแผนขยายผล

3. การบันทึกข้อมูล

1) ข้อมูลการเปลี่ยนสีผิว ลักษณะของสีผิว

- 2) ช่วงระยะเวลาในการยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิต
- 3) คุณภาพผลผลิตภายหลังการเก็บรักษา
- 4) ระดับความรู้เรื่องการยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิตสิ่งปลูกที่ถูกต้อง และความพึงพอใจของเกษตรกร

#### 4. การตรวจสอบคุณภาพ

1) การเปลี่ยนสีน้ำตาล สุ่มจำนวน 20 ผลต่อซ้ำ ตรวจสอบคุณภาพผลดี และดูที่ผิวเปลือกนอกด้วยสายตา จากนั้นผ่าผลดูสภาพเปลือกในและเนื้อใน โดยให้คะแนนในระดับ 1-5 คะแนน วัดคุณภาพผล (สีเปลือกนอก-ใน และสีเนื้อ)

1.1) การเปลี่ยนสีน้ำตาลของเปลือกผลสิ่งปลูกทั้งด้านนอกและในผล ด้วยการให้คะแนนด้วยสายตา ประเมินการเปลี่ยนสีน้ำตาลแบบให้คะแนน (Browning index) บนผล 5 ระดับตามวิธีของ Jiang and Li (2001) ได้แก่ ระดับ 1 คือ ผลปกติไม่เปลี่ยนสีผิวเป็นสีน้ำตาล ระดับ 2 คือ ผลเปลี่ยนสีน้ำตาลเล็กน้อย ระดับ 3 คือ ผลเปลี่ยนสีน้ำตาลน้อยกว่า 25% ระดับ 4 คือ ผลเปลี่ยนสีน้ำตาลระหว่าง 25-50% ของพื้นที่ผิวเปลือกทั้งหมด และระดับ 5 คือ ผลเปลี่ยนสีน้ำตาลมากกว่า 50% ของพื้นที่ผิวเปลือกทั้งหมด ผลสิ่งปลูกที่มีระดับคะแนนของการเกิดสีน้ำตาลที่พื้นที่ผิวสูงกว่า 3.0 ถือว่าไม่ยอมรับสีผิว

1.2) ความผิดปกติของเนื้อผล (Flesh discoloration) การให้คะแนนด้วยสายตา ประเมินการเปลี่ยนสีของเนื้อผลแบบให้คะแนน 5 ระดับ ได้แก่ ระดับ 1 คือ สีเนื้อผลปกติไม่เปลี่ยนสี ระดับ 2 คือ สีเนื้อผลเปลี่ยนเล็กน้อย ระดับ 3 คือ สีเนื้อผลเปลี่ยนน้อยกว่า 25% ระดับ 4 คือ สีเนื้อผลเปลี่ยนระหว่าง 25-50% ของพื้นที่ผิวเนื้อทั้งหมด และ ระดับ 5 คือ สีเนื้อผลเปลี่ยนมากกว่า 50% ของพื้นที่ผิวเนื้อทั้งหมด สีเนื้อผลที่มีคะแนนความผิดปกติสูงเกิน 3.0 ถือว่าไม่ยอมรับ

2) ตรวจสอบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค

3) การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคในสีผิวเปลือก และคุณภาพเนื้อ ได้แก่ การทดสอบประสาทสัมผัสด้วยวิธี Hedonic scaling คะแนนความชอบ 5 ระดับ โดยใช้ผู้บริโภคอย่างน้อย 10 คน ที่มีประสบการณ์ 2 ปีขึ้นไป

สุดท้ายของโครงการคือ การถ่ายทอดเทคโนโลยีแบบบูรณาการสู่เกษตรกร ในรูปแบบของการจัดการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร และเกษตรกร รวมทั้งจัดแปลงสาธิตเทคโนโลยีการผลิต การป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ ปรับให้เหมาะสมกับพื้นที่ จะทำให้สามารถพัฒนาการผลิตสิ่งปลูกให้มีคุณภาพดี และได้ผลผลิตที่ปลอดภัยจากสารพิษตกค้าง รวมทั้งวิธีการยืดอายุการเก็บรักษาที่เหมาะสม เพิ่มขีดความสามารถการแข่งขันในเชิงการค้าได้อย่างยั่งยืนในอนาคต เพื่อให้เกษตรกรในพื้นที่ที่มีความมั่นคงในอาชีพเกษตรกรรม ชุมชนมีความเข้มแข็ง มีรายได้เพิ่มขึ้น มีคุณภาพชีวิตที่ดี และไม่ก่อให้เกิดมลภาวะต่อสภาพแวดล้อม



## บทคัดย่อ

### โครงการทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตและการยืดอายุการเก็บรักษาลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1

มะนิต สารุณา<sup>1</sup>/ ปัญจพล สิริสุวรรณมา<sup>1</sup> / นิยม ไช้มุข<sup>1</sup>/ ชำนาญ กสิบาล<sup>1</sup>

การทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตและการยืดอายุการเก็บรักษาลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต และการยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิตลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 มี 2 กิจกรรม ทดสอบในพื้นที่แปลงเกษตรกรจังหวัดนครพนม จำนวน 21 ราย และห้องเย็นของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม มีระยะเวลาในการดำเนิน 2 ปี ระหว่างเดือนตุลาคม 2558 ถึง กันยายน 2560

กิจกรรมที่ 1 การทดสอบเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 ประกอบด้วย 2 การทดลอง คือ การทดลองที่ 1.1 การทดสอบเทคโนโลยีการตัดแต่งกิ่งร่วมกับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินกับลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 มี 2 กรรมวิธี ผลการทดสอบ พบว่า การออกดอก ติดผล ปริมาณและคุณภาพผลผลิตของลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 ซึ่งวิธีที่เหมาะสมที่สุดคือ กรรมวิธีทดสอบ ทั้งนี้เพราะสามารถทำให้ต้นลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 มีจำนวนต้นที่ออกดอกมากกว่ากรรมวิธีเกษตรกร เฉลี่ย 47.4 ต่อ 29.6 เปอร์เซ็นต์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ด้านผลผลิตรวม กรรมวิธีทดสอบสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร เฉลี่ย 223.5 ต่อ 99.5 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนปริมาณและคุณภาพของผลผลิตนั้น กรรมวิธีทดสอบ มีจำนวนผลต่อกิโลกรัม น้ำหนักผลต่อกรัม และความหวาน(Brix) สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร เฉลี่ย 30.1 33.3 และ 17.6 ต่อ 34.3 29.3 และ 17.1 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ทำให้ผลผลิตที่ได้มาตรฐาน คือ ผลมีขนาดใหญ่ มีน้ำหนักเนื้อมากกว่า ขณะที่ในกรรมวิธีเกษตรกร มีเพียงบางส่วนที่เท่านั้นที่ผลผลิตได้มาตรฐาน ซึ่งส่วนใหญ่พบว่า ผลมีขนาดเล็ก ไม่ค่อยมีเนื้อ มีน้ำหนักเปลือกมาก และมีน้ำหนักผลน้อย ส่วนการทดลองที่ 1.2 ทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดหนอนเจาะขั้วผลลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 พบว่า การป้องกันกำจัดตามวิธีทดสอบ ช่วยลดการเข้าทำลายของหนอนเจาะขั้วผลในระยะเก็บเกี่ยว และพบปริมาณสารตกค้างในผลผลิตน้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีเกษตรกรที่บางแปลงไม่มีการป้องกันกำจัด และแปลงที่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลง โดยวิธีทดสอบพบการเข้าทำลายของหนอนเจาะขั้วผลในระยะเก็บเกี่ยวน้อยกว่าวิธีเกษตรกรโดยเฉลี่ย 3.62 เปอร์เซ็นต์ หรือลดลงคิดเป็นร้อยละ 41.01 เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตด้านปริมาณและคุณภาพไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกรให้น้ำหนักผลอยู่ระหว่าง 16.6-34.3 และ 14.2-34.1 กรัมต่อผล ผลผลิตรวมอยู่ในช่วง 49-792 และ 55-786 กิโลกรัมต่อไร่ สารพิษตกค้างในผลผลิตทั้งสองกรรมวิธีตรวจไม่พบ และพบในระดับปลอดภัย แต่วิธีทดสอบพบสารตกค้างในผลผลิตน้อยกว่าคือ

พบ 2 ตัวอย่าง จากทั้งหมด 10 ตัวอย่าง พบสารชนิดเดียว ปริมาณสารพิษคิดเป็น 2.0 และ 3.0 เปอร์เซ็นต์ของค่า MRL ในขณะที่วิธีเกษตรพบสารตกค้างในผลผลิต 5 ตัวอย่าง จากทั้งหมด 10 ตัวอย่าง พบสารเคมี 3 ชนิด ปริมาณสารอยู่ในช่วง 1.0-7.5 เปอร์เซ็นต์ของค่า MRL

กิจกรรมที่ 2 การทดสอบเทคโนโลยีการยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิตลีนจีพันธุ์นครพนม 1 มี 1 การทดลอง คือการทดลองที่ 2.1 การทดสอบเทคโนโลยีการยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิตลีนจีพันธุ์นครพนม 1 พบว่าการแช่กรดเกลือ (HCL) เข้มข้น 5% นาน 5 นาที การแช่ในกรดเกลือ (HCL) เข้มข้น 3% + โซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ (SMS) เข้มข้น 1% นาน 10 นาที และการแช่ในน้ำเย็นที่อุณหภูมิ 0-3 °C นาน 10 นาที โดยเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเย็น 5 °C และความชื้นสัมพัทธ์ 90-95 % สามารถช่วยยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิตลีนจีได้นาน 30 วัน และลดการเปลี่ยนสีของเปลือกจากสีแดงเป็นสีแดงคล้ำจนสีน้ำตาลได้ตลอดอายุการเก็บรักษาผลผลิตที่อุณหภูมิห้องเย็น 5 °C และความชื้นสัมพัทธ์ 90-95 % เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องปกติ ผลผลิตที่ไม่มีอาการแช่สาร เปลือกมีการเปลี่ยนสีจากสีแดงเป็นสีแดงคล้ำจนสีน้ำตาลภายในเวลาไม่เกิน 1 วัน ซึ่งวิธีที่เหมาะสมที่สุด คือ การแช่ในกรดเกลือ (HCL) เข้มข้น 3% + โซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ (SMS) เข้มข้น 1% นาน 10 นาที ทั้งนี้เพราะในภาพรวม ไม่ว่าจะเป็นสีเปลือก สีเนื้อ กลิ่น และรสชาติ มีการเปลี่ยนแปลงด้านคุณภาพน้อยที่สุด คือ มีสีเปลือก และสีเนื้อใกล้เคียงกับผลผลิตที่เก็บใหม่สด ลักษณะเนื้อแน่น ไม่นิ่ม มีกลิ่นหอมจางๆ ของลีนจี และไม่มีการกลิ่นของสารเคมี นอกจากนี้รสชาติยังคงเดิม ไม่เปลี่ยนแปลงมากนักในอายุการเก็บรักษาที่นานวันมากขึ้น คือ มีรสหวานอมเปรี้ยว ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของลีนจีพันธุ์นครพนม 1

## ABSTRACT

### Testing and development on production and preservation technologies of litchi-Nakhonpanom 1

Manit Saruna<sup>1</sup> / Punajpon Sirisuwanma<sup>1</sup> / Niyom Khaimuk<sup>1</sup> / Chamnan Gsiban<sup>1</sup>

---

Testing and development on production and preservation technologies of litchi-Nakhonpanom 1 had an objective to test technology on production optimization and preservation technologies of litchi-Nakhonpanom 1. There were 2 activities such as testing in the area of 21 farmers in Nakhon Phanom and cold room of Nakhon Phanom agricultural research and development center. It had a 2 year period for processing between August 2015 to September 2017.

Activity at 1, Testing technology on production optimization of litchi-Nakhonpanom 1 was include with 2 testing were 1.1 Trial and development on pruning and fertilizer application technology of litchi, Nakhonphanom 1 variety which had 2 test methods found. flowering, yield and fruit quality more than farmer method. The recommended method shown number of flowering tree about 47.4 % while the farmer method about 29.6 %. The recommended method shown yield about 223.5 kg/rai while the farmer method about 99.5 kg/rai. The quality of fruit of recommended method better than farmer method, the result shown number of fruit per kilogram, weight of fruit and sweetness (brix) of recommended method were 30.1 33.3 and 17.6 respectively while the farmer method were 34.3 29.3 and 17.1 respectively. In part of testing at 1.2, Testing technology on prevention from **litchi** Nakhonphanom 1 variety **borers(Gracillariidae)** found. The second was the farmer method, more chemical were used at early to late fruiting stage. The result shown that the recommend method gave less damaged fruit than the farmers method for 3.62 % or decreased for 41.01%. Chemical residue were detected at safety level in products of both method, but in the recommend method were detected less chemical than farmer method but not significant. Meanwhile the quantity and quality of yield not significant too, 49 to 792 kg/rai from the recommend method and 55 to 786 kg/rai from farmer method.

Activity at 2, Trial Technology for extending shelf life of lychee products, Nakhon Phanom 1 variety had 1 testing was testing at 2.1 which was Trial Technology for extending shelf life of lychee products, Nakhon Phanom 1 variety found. soaked in 5% HCL for 5 minutes,

soaked in 3% HCL + 1% SMS for 10 minutes and soaked in cool water at 0-3 Celsius for 10 minutes and then keep at low temperature at 5 Celsius, relative humidity 90-95 % could preserve lychee fruit for 30 days and decrease the changing of color of bark. While color of lychee fruit at room temperature changed from red to brown color in 1 day. The recommend method for preservation lychee fruit, Nakhon Phanom 1 variety for the good quality is soak in 3% HCL + 1% SMS for 10 minutes.

กิจกรรมงานวิจัย 1 การทดสอบเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 Testing  
 technology on production optimization of litchi-Nakhonpanom 1  
 ชื่อการทดลอง การทดสอบเทคโนโลยีการตัดแต่งกิ่งร่วมกับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินกับลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1  
 มะนิต สารุณา<sup>1</sup>/ ปัญจพล สิริสุวรรณมา<sup>1</sup> / นิยม ไช่มุกข์<sup>1</sup>/ ชำนาญ กสิบาล<sup>1</sup>

**บทคัดย่อ**

การทดสอบเทคโนโลยีการตัดแต่งกิ่งร่วมกับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินกับลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 ได้วางแผนการทดสอบ แบบ RCB 2 ซ้ำ 2 กรรมวิธี คือ 1) กรรมวิธีทดสอบ และ 2) กรรมวิธีเกษตรกร โดยกรรมวิธีทดสอบ มีการแต่งกิ่งและควบคุมทรงพุ่มทุกปี ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (2552) และใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (2558) ส่วนกรรมวิธีเกษตรกร มีการตัดแต่งกิ่ง และใช้ปุ๋ยตามวิธีการที่เกษตรกรเคยปฏิบัติ การดูแลรักษาอื่นๆ ตามวิธีการที่เกษตรกรดำเนินการ ซึ่งมีเกษตรกรเข้าร่วมการทดสอบ จำนวน 10 แปลง พื้นที่ปลูกแปลงละ 2 ไร่ ต้นลิ้นจี่มีอายุ 7-20 ปี ความสูงต้น 4.02-6.88 เมตร ขนาดทรงพุ่ม 4.65-8.09 เมตร เกษตรกรเข้าร่วมรับฟังคำชี้แจงการปฏิบัติงาน และการถ่ายทอดองค์ความรู้เรื่องการตัดแต่งกิ่ง วิธีการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ที่ถูกต้องแก่เกษตรกร รวมถึงการปฏิบัติงานตามแผนการทดลองสุ่มเก็บตัวอย่างดินเพื่อตรวจวิเคราะห์ความอุดมสมบูรณ์ของดิน ก่อนการใส่ปุ๋ย ผลการทดลอง พบว่า ในปี 2559 ลิ้นจี่แปลงทดลองทั้ง 10 แปลง มีการออกดอก และติดผลน้อยมาก เนื่องจากสภาพอากาศมีความแปรปรวนสูง ความหนาวเย็นต่อเนื่องไม่เพียงพอต่อการกระตุ้นให้ต้นลิ้นจี่ออกดอก และในปี 2560 ตั้งแต่ปีที่ 1 – ปีที่ 2 หลังการเก็บเกี่ยวผลผลิต ทั้งสองกรรมวิธีไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นลิ้นจี่ แต่มีผลต่อการออกดอก ติดผล ปริมาณและคุณภาพผลผลิตของลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 ซึ่งวิธีที่เหมาะสมที่สุดคือ กรรมวิธีทดสอบ ทั้งนี้เพราะสามารถทำให้ต้นลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 มีจำนวนต้นที่ออกดอกมากกว่ากรรมวิธีเกษตรกร เฉลี่ย 47.4 ต่อ 29.6 เปอร์เซ็นต์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ด้านผลผลิตรวม กรรมวิธีทดสอบสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร เฉลี่ย 223.5 ต่อ 99.5 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนปริมาณและคุณภาพของผลผลิตนั้น กรรมวิธีทดสอบ มีจำนวนผลต่อกิโลกรัม น้ำหนักผลต่อกรัม และความหวาน(Brix) สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร เฉลี่ย 30.1 33.3 และ 17.6 ต่อ 34.3 29.3 และ 17.1 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ทำให้ผลผลิตที่ได้มาตรฐาน คือ ผลมีขนาดใหญ่ มีน้ำหนักเนื้อมากกว่า ขณะที่ในกรรมวิธีเกษตรกร มีเพียงบางส่วนที่เท่านั้นที่ผลผลิตได้มาตรฐาน ซึ่งส่วนใหญ่พบว่า ผลมีขนาดเล็ก ไม่ค่อยมีเนื้อ มีน้ำหนักเปลือกมาก และมีน้ำหนักผลน้อย

<sup>1</sup>/ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม

## ABSTRACT

### Trial and development on pruning and fertilizer application technology of litchi, Nakhonphanom 1 variety

Manit Saruna<sup>1</sup> / Punajpon Sirisuwanma<sup>1</sup> / Niyom Khaimuk<sup>1</sup> / Chamnan Gsiban<sup>1</sup>

---

Pruning technique and chemical fertilizer application were trial and develop for increasing the efficiency of production of lychee, local variety named is Nakhon Phanom 1 to improve the yield and fruit quality. The trial was conducted in 10 farmers' orchard with age of litchi between 7–20 years old, height between 4.02-6.88 meters and 4.65–8.09 meters of canopy. RCB design, 2 replication, 2 treatments were used. The first was recommend method were pruning after harvesting to manage the canopy every year followed the guidance of litchi production by department of agriculture (2009) and applied chemical fertilizer technique followed by soil nutrients analysis as guidance on fertilizer application of fruit crops by department of agriculture. (2015). The second was farmer method were pruning and applied fertilizer as farmer ever done. The result in the year 2016 found that all of 10 trial orchards litchi gave less products because of the high temperature and the heavy change of climate at inducing flower period. In the year 2017 the result shown that the recommended method gave more flowering, yield and fruit quality more than farmer method. The recommended method shown number of flowering tree about 47.4 % while the farmer method about 29.6 %. The recommended method shown yield about 223.5 kg/rai while the farmer method about 99.5 kg/rai. The quality of fruit of recommended method better than farmer method, the result shown number of fruit per kilogram, weight of fruit and sweetness (brix) of recommended method were 30.1 33.3 and 17.6 respectively while the farmer method were 34.3 29.3 and 17.1 respectively.

---

<sup>1</sup> / Nakhon Phanom agricultural research and development center

## บทนำ

ลิ้นจี่ (Litchi) เป็นไม้ผลอีกชนิดที่นิยมปลูกในประเทศไทย มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Litchi chinensis* Sonn. อยู่ในวงศ์ SAPINDACEAE สามารถปลูกในพื้นที่ที่มีสภาพภูมิอากาศค่อนข้างหนาวเย็น ลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 หรือนพ.1 เป็นพันธุ์ลิ้นจี่ที่มีถิ่นกำเนิดในจังหวัดนครพนม เกิดจากการคัดเลือกพันธุ์ลิ้นจี่ที่ปลูกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยสถานีทดลองพืชสวนนครพนม กรมวิชาการเกษตร ต่อมามีการขยายพื้นที่ปลูกมากขึ้นเรื่อยๆ โดยในระยะเวลา 5 ปี ย้อนหลัง ตั้งแต่ปีเพาะปลูก 2552/53 ถึง ปี 2556/57 มีพื้นที่ปลูก 822 860 1,372 1,597 และ 1,597 ไร่ ผลผลิตเฉลี่ย 966 379 1,131 389 และ 1,423 กิโลกรัมต่อไร่ (สำนักงานเกษตรจังหวัดนครพนม, 2558) เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญและมีศักยภาพของจังหวัดนครพนม เนื่องจากมีคุณลักษณะเด่นคือ เป็นพันธุ์เบาให้ผลผลิตเร็ว รสชาติหวานอมเปรี้ยวเล็กน้อยไม่มีรสฝาด เนื้อแห้งไม่แฉะ ผลโต แหล่งปลูกสำคัญคือ ตำบลขามเฒ่า อำเภอเมือง จังหวัดนครพนม ซึ่งสร้างรายได้ให้กับชุมชนปีละหลายสิบล้านบาท จากลักษณะประจำพันธุ์ที่โดดเด่น และเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมในท้องถิ่นนี้และที่สำคัญจำหน่ายผลผลิตได้ราคาดีทำให้เกษตรกรในเขตจังหวัดนครพนมและจังหวัดใกล้เคียงมีการขยายพื้นที่ปลูกเพิ่มมากขึ้นทุกปี และผลผลิตลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 ยังอยู่ในช่วงเริ่มต้นฤดูกาลผลิตลิ้นจี่โลก(หลังจากช่วงผลผลิตจาก South Africa & Madagascar ) ซึ่งในปัจจุบันเริ่มมีพ่อค้าจากประเทศจีนเข้ามารับซื้อถึงท้องถิ่น อย่างไรก็ตาม เกษตรกรผู้ปลูกลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 ยังประสบปัญหาในด้านการผลิต ปัญหาที่สำคัญได้แก่ เกษตรกรขาดความรู้ในการดูแลรักษาพันธุ์ช่วงออกดอกติดผล ทำให้ผลเล็ก (ขนาดเท่าหัวไม้ขีด) ร่วงเป็นจำนวนมาก การออกดอกติดผลไม่สม่ำเสมอ บางปีไม่ออกดอก หรือออกดอกน้อย และสวนบางส่วนที่ต้นลิ้นจี่มีอายุมากกว่า 12 ปี ยังขาดการจัดการสวนที่ดีเพื่อแก้ปัญหาการให้ผลเว้นปี โดยเฉพาะอย่างยิ่งการตัดแต่งกิ่ง การใช้ปุ๋ยไม่ถูกต้อง และการบำรุงรักษา คุณภาพผลผลิตยังมีความผันแปรสูง ผลผลิตคุณภาพที่ต่ำกว่ามาตรฐาน คือ ผลเล็ก ปลายผลแหลม รสชาติค่อนข้างเปรี้ยว (ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม, 2554) นอกจากนี้ยังส่งออกได้น้อย ส่วนปัญหาผลร่วงสะสมตั้งแต่ผลขนาดเล็กจนถึงผลโตทำให้จำนวนผลต่อช่อลดลง หรือผลผลิตต่ำ ในด้านต้นทุนการผลิต พบว่า ร้อยละ 73.37 เป็นต้นทุนค่าแรงงาน ที่เหลือเป็นต้นทุนค่าสารเคมี ปุ๋ย และน้ำมันเชื้อเพลิง โดยร้อยละ 60 เป็นค่าแรงงานในการเก็บเกี่ยวที่เหลือเป็นค่าแรงงานในการฉีดพ่นสารเคมี และการให้น้ำ ลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 ออกดอกกลางเดือนธันวาคม ดอกบานปลายเดือนมกราคม ติดผลต้นเดือนกุมภาพันธ์ เก็บเกี่ยวผลกลางถึงปลายเดือนเมษายน น้ำหนักผลเฉลี่ย 29.7 กรัม น้ำหนักเมล็ด 5.6 กรัม จากรายงานของ นิวัฒน์ และคณะ (2547) ได้ศึกษาอิทธิพลของแสงอุณหภูมิต่อการงอกของละอองเรณูลิ้นจี่ พบว่า อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการงอกของละอองเรณูของลิ้นจี่ทั้ง 4 สายพันธุ์ คือ ช่วง 25-35 °ซ . ดังนั้นในบางปีที่ช่วงลิ้นจี่ผสมเกสรและมีอุณหภูมิต่ำกว่า 15 °ซ. ก็จะทำให้การงอกของละอองเรณูบนยอดเกสรตัวเมีย และการปฏิสนธิลดลงส่งผลให้ลิ้นจี่ในปีนั้นติดผลน้อย หรือไม่ติดผลเลย เช่นเดียวกับรายงานของ นิวัฒน์ และคณะ (2550) ได้ศึกษาการเจริญเติบโต ออกดอก และการพัฒนาของผลลิ้นจี่พันธุ์เบา พบว่าต้นลิ้นจี่แตกใบอ่อนชุดแรกเดือนมิถุนายนหลังตัดแต่งกิ่ง และแตกใบชุดที่สองเดือนกันยายน มีระยะการพัฒนาจากใบอ่อนไปเป็นใบเพศลาด 20.3 วัน และพัฒนาต่อไปจนเป็นใบแก่ 18.7 วัน ออกดอกในช่วงปลายเดือนธันวาคม ช่อดอกพัฒนาจนยาวเต็มที่ 38-45 วัน ภายในช่อดอกประกอบด้วย ดอกตัวผู้ ดอกกระเทยที่ทำหน้าที่เป็นดอกตัวเมีย และดอกกระเทยที่ทำหน้าที่เป็นดอกตัวผู้ หลัง

ติดผล 8 วัน ส่วนเปลือกและเมล็ดเริ่มพัฒนาพร้อมๆกัน หลังจากนั้นอีก 20 วัน ส่วนเนื้อจึงเริ่มพัฒนา และพัฒนาจนมีน้ำหนักสูงสุดใช้เวลา 68 วัน การหลุดร่วงของผลเพิ่มขึ้นตามอายุมีการหลุดร่วงในช่วง 1-3 สัปดาห์แรกหลังติดผล การพัฒนาของช่อดอกลิ้นจี่ใช้เวลา 5-8 สัปดาห์ อุณหภูมิที่ต่ำกว่า 8 องศาเซลเซียสจะลดการบานของดอก สภาพอุณหภูมิกลางคืนสูงจะลดการบานของดอกตัวเมีย ในขณะที่อุณหภูมิต่ำกว่าจุดเยือกแข็งทำให้ช่อดอกถูกทำลาย ถ้าอุณหภูมิต่ำมากจะส่งเสริมการพัฒนาของดอกตัวเมียในขณะที่อุณหภูมิสูงจะส่งเสริมการพัฒนาเกิดเป็นดอกตัวผู้ (Menzel and Simpson, 1991) การบานของดอกใช้เวลา 3-4 สัปดาห์ ดอกจะบานมากที่สุดในช่วงตอนเช้าและมีการปลดปล่อยละอองเกสรอยู่ในช่วงเช้าถึงสาย เปอร์เซ็นต์การงอกสูงสุดของละอองเกสรที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส (นิพนธ์ และคณะ, 2550) ระยะเวลาการบานที่คาบเกี่ยวกันระหว่างดอกตัวผู้และตัวเมีย สัดส่วนเพศดอกที่เหมาะสม มีผลต่อการผสมเกสรและติดผล ดังนั้นหากสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมก็จะมีผลต่อการพัฒนาของดอกโอกาสติดผลย่อมน้อยลง สภาพการขาดน้ำในช่วงการพัฒนาช่อดอกของลิ้นจี่ มีผลทำให้ปริมาณของดอกสมบูรณ์เพศลดลง หรือการพัฒนาของดอกสมบูรณ์เพศถูกยับยั้ง แต่มีการพัฒนาเป็นดอกเพศผู้แทน (Menzel and Simpson, 1991; 1992)

วีระ และคณะ (2542) พบว่า การขาดน้ำที่ระยะพัฒนาเมล็ด มีผลกระทบต่อต้นลิ้นจี่มากกว่าระยะการเจริญเติบโตและพัฒนาอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญ โดยจะมีผลทำให้ ได้ลิ้นจี่ผลผลิตเฉลี่ยต่ำสุด คุณภาพผลผลิตในส่วนช่อดอกและขนาดเมล็ดเล็กที่สุด การร่วงของผลลิ้นจี่เกิดจากหลายสาเหตุ เช่น ไม่ปฏิสนธิ การขาดน้ำในช่วงแรกหลังติดผล การร่วงของผลลิ้นจี่หลังติดผลเพิ่มขึ้นตามอายุผลที่เพิ่มขึ้น และร่วงมากในช่วง 1-3 สัปดาห์แรกหลังติดผล โดยพันธุ์ กะโหลกใบขิง นครพนม 1 ค่อม และพันธุ์ทิพย์ ติดผล 17.6 31.5 41.6 และ 22.4 ผลต่อช่อ แต่หลังติดผลแล้ว 9 สัปดาห์ พันธุ์กะโหลกใบขิง นครพนม 1 ค่อม และพันธุ์ทิพย์ เหลือ 2.2 1.0 3.1 และ 2.4 ผลต่อช่อ ส่วนพันธุ์ฮวงฮวยติดผล 38.6 ผลต่อช่อ และเหลือ 5.5 ผลต่อช่อ เมื่อเก็บเกี่ยวหรือหลังติดผล 11 สัปดาห์ (นิพนธ์ และคณะ, 2550) การให้ปุ๋ยสูตร 21-0-0 หรือ 46-0-0 อัตรา 2 กก./ต้น กับลิ้นจี่ในระยะแทงช่อดอก ให้จำนวนผล/ช่อสูงสุด คือ 3.89 และ 3.22 ผล/ช่อ สูงกว่าใส่ปุ๋ย สูตร 0-46-0 ร่วมกับ 0-0-50 อัตรา 500 กก./ต้น และการพ่นปุ๋ยสูตร 0-52-34 สัปดาห์ละครั้ง (วีระ และคณะ, 2543)

การเตรียมต้นลิ้นจี่ให้สมบูรณ์พร้อมตั้งแต่หลังเก็บเกี่ยวผลผลิต ด้วยการให้ปุ๋ยทางดิน ซึ่งพิจารณาจากความอุดมสมบูรณ์ของดินและต้นลิ้นจี่ ระยะดอกตูมก่อนดอกบาน ควรให้ปุ๋ยทางดินที่มีธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารเสริมครบถ้วน โดยเฉพาะ N และ K และควรให้ปุ๋ย K อีกครั้งในระยะสร้างเนื้อเยื่อ หรือประมาณ 4-5 สัปดาห์ หลังติดผล (วรินทร์ และคณะ, 2546) การให้ปุ๋ยไนโตรเจนแก่ลิ้นจี่ระยะหลังแทงช่อดอกประมาณ 5 ซม. จะทำให้ลิ้นจี่มีจำนวนดอกตัวผู้และดอกสมบูรณ์เพิ่มขึ้น ซึ่งมีผลทำให้ต้นลิ้นจี่มีการติดผลมากกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยเคมี การทำให้ยอดลิ้นจี่ระยะหลังออกดอกมีการสะสมปริมาณไนโตรเจนสูงขึ้น มีแนวโน้มจะสัมพันธ์กับจำนวนดอกตัวผู้และดอกสมบูรณ์ที่จะเพิ่มมากขึ้นด้วย (วีระ และคณะ, 2542)

การจัดการเพื่อให้ได้ผลลิ้นจี่ที่มีขนาดใหญ่และสม่ำเสมอในช่อ โดยกรมวิชาการเกษตร (2548) เริ่มตั้งแต่การใส่ปุ๋ยหลังเก็บเกี่ยว เมื่อพบว่าลิ้นจี่แตกใบอ่อนน้อยกว่า 50 % หรือแตกใบอ่อนมาก แต่ขนาดของยอดสั้นกว่า 30 ซม. หรือมีใบประกอบน้อยกว่า 5 ใบ ให้ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ผสมกับ สูตร 46-0-0 สัดส่วน 1:1 อัตรา 2 กก./ต้น โดยหว่านใต้ทรงพุ่ม และหลังจากแตกใบอ่อนชุดสุดท้าย 1 เดือน ใส่ปุ๋ยสูตร 0-46-0 ผสม 0-0-60



สัดส่วน 1:1 อัตรา 2-3 กก./ต้น เพื่อให้พักตัวและพร้อมต่อการออกดอก เมื่อใบชุดสุดท้ายอายุ 60 วัน ถ้ามีอุณหภูมิสูงประมาณ 25 °ซ. หรือมีฝนหลงฤดู ควรพ่นปุ๋ยทางใบ สูตร 0-52-34 อัตรา 150 ก./น้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นทุก 7 วัน ไม่น้อยกว่า 3 ครั้ง เพื่อยับยั้งการแตกใบอ่อน การให้ปุ๋ยทางใบสูตรที่มีฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมสูง เช่น โมโนโพแทสเซียมฟอสเฟต (สูตร 0-52-34) ช่วงปลายฤดูฝนจนถึงระยะก่อนออกดอกสามารถชักนำให้ลิ้นจี่พันธุ์ฮวงฮวยออกดอกได้เพิ่มขึ้น (ศศิธร, 2533) นอกจากนี้ วีระ และคณะ (2543) รายงานว่า การให้ปุ๋ยไนโตรเจนแก่ลิ้นจี่ระยะหลังแทงช่อดอกประมาณ 5 ซม. จะทำให้ลิ้นจี่จำนวนดอกตัวผู้ และดอกสมบูรณ์เพิ่มขึ้น ซึ่งมีผลทำให้ต้นลิ้นจี่มีการติดผลมากกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยเคมี การให้ปุ๋ยไนโตรเจนแก่ลิ้นจี่หลังแทงช่อดอก จะทำให้ลิ้นจี่มีปริมาณไนโตรเจนในยอดลิ้นจี่ที่ระยะดอกบาน 50% เพิ่มขึ้นอย่างเด่นชัด ขณะที่ใบไม่มีความแตกต่างกันมากนัก การให้ปุ๋ยไนโตรเจนแก่ลิ้นจี่ระยะหลังแทงช่อดอก ไม่ทำให้ส่วนของยอดและใบลิ้นจี่ที่ระยะดอกบาน 50% และระยะติดผลมีปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่อยู่ในรูปของโครงสร้างฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมแตกต่างกัน การทำให้ยอดลิ้นจี่ระยะหลังออกดอกมีการสะสมปริมาณไนโตรเจนสูงขึ้น มีแนวโน้มจะสัมพันธ์กับจำนวนดอกตัวผู้และดอกสมบูรณ์ที่จะเพิ่มมากขึ้นด้วย

กรมวิชาการเกษตร (2558) ได้ให้คำแนะนำเกี่ยวกับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของลิ้นจี่ โดยตามคำแนะนำในตารางที่ 1 นั้น ถ้าผลการวิเคราะห์ดินออกมาในรูปต่ำ หรือปานกลาง หรือสูง จะมีการแบ่งใส่ 4 ครั้ง/ระยะ เช่น ผลการวิเคราะห์ดินออกมาที่ปานกลาง จะมีการใช้ปุ๋ยดังนี้ คือ ครั้งที่ 1 ระยะหลังเก็บเกี่ยวผลผลิต ใช้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 0.7-0.8 กก./ต้น/ครั้ง ครั้งที่ 2 ระยะก่อนออกดอก (1 เดือน) ใช้ปุ๋ยสูตร 8-24-24 อัตรา 0.8-1.0 กก./ต้น/ครั้ง ครั้งที่ 3 ระยะบำรุงผล ใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 1.0 กก./ต้น/ครั้ง ร่วมกับใช้ปุ๋ยสูตร 0-0-50 อัตรา 0.5 กก./ต้น/ครั้ง และครั้งที่ 4 ระยะปรับปรุงคุณภาพของผล (ก่อนเก็บเกี่ยว 1 เดือน) ใช้ปุ๋ยสูตร 0-0-50 อัตรา 0.5-0.7 กก./ต้น/ครั้ง (ต่อขนาดทรงพุ่ม 6 ม.)

การใส่ปุ๋ยลิ้นจี่ กรมวิชาการเกษตร (2558) ได้แนะนำให้ใส่ ปุ๋ยคอก 20-30 กก./ต้น หลังตัดแต่งกิ่งหลังจากเก็บเกี่ยวแล้ว หรือสูตร 15-5-20 + 21-0-0 อัตราส่วน 2:1 อัตรา 2-3 กก./ต้น ขึ้นกับขนาดทรงพุ่ม ระยะพัฒนาการของผลใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-5-20 อัตรา 1-3 กก./ต้น หรือเมื่อดอกลิ้นจี่เริ่มบาน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 + 46-0-0 + 0-0-60 สัดส่วน 1:1:1 อัตรา 2-3 กก./ต้น เพื่อส่งเสริมการติดผลและพัฒนาการของผลในระยะเริ่มแรก จากนั้นพ่นปุ๋ยทางใบสูตร 46-0-0-อัตรา 30 กรัม ร่วมกับปุ๋ยสูตร 0-52-34 อัตรา 10 กรัม และปุ๋ยสูตร 13-0-46 อัตรา 60 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร จำนวน 3 ครั้ง ทุก 10 วัน เมื่อผลมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร เพื่อส่งเสริมพัฒนาการของผล (กรมวิชาการเกษตร, 2552) นอกจากนี้ มนตรี และคณะ (2540) ได้ศึกษาการตัดแต่งลิ้นจี่เพื่อควบคุมทรงพุ่ม พบว่า การตัดแต่งกิ่งลิ้นจี่พันธุ์ฮวงฮวยเพื่อบังคับทรงพุ่มให้มีขนาดเล็กลงสะดวกต่อการควบคุมแมลง และการเก็บเกี่ยว เพื่อเป็นการบังคับทรงพุ่มไม่ให้สูงมากนัก ควรทำการตัดแต่งกิ่งเมื่อต้นอายุได้ 4-5 ปี และควรตัดให้เสร็จในคราวเดียว หลังจากตัดแต่งกิ่งในปีนั้นจะควบคุมทรงพุ่มในปีต่อไปได้ง่ายขึ้น และจากคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรในการผลิตพีช GAP (2548) แนะนำว่า ในการตัดแต่งกิ่งควรทำการตัดแต่งในต้นที่มีอายุ 1-3 ปี ให้มีลักษณะทรงพุ่มเป็นทรงกลม แต่หลังจาก 4 ปีขึ้นไปหรือให้ผลผลิตแล้ว ควรตัดแต่งกิ่งหลังการเก็บเกี่ยว เพื่อเปิดกลางทรงพุ่มให้ได้รับแสงสว่างเพิ่มขึ้น และเหลือส่วนปลายกิ่งที่อยู่ในแนวราบไว้ตัดแต่งให้ต้นมีความสูง 3 เมตร เพื่อสะดวกในการปฏิบัติงาน

ตารางที่ 1 คำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของลีนจี้ ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

รายการวิเคราะห์	อัตราปุ๋ยที่ใส่ต่อต้น (ขนาดทรงพุ่ม 6 ม.)
1) อินทรีย์วัตถุ (OM, %)	
< 2	ปุ๋ย 46-0-0 อัตรา 1 กก./ต้น ระยะบำรุงต้น
2 - 3	ปุ๋ย 46-0-0 อัตรา 0.8 กก./ต้น ระยะบำรุงต้น
> 3	ปุ๋ย 46-0-0 อัตรา 0.4 กก./ต้น ระยะบำรุงต้น
2) ฟอสฟอรัส (P, มก. /กก.)	
< 15	- ปุ๋ย 8-24-24 อัตรา 1 กก./ต้น ระยะก่อนออกดอก 1-2 เดือน และ 15-15-15 อัตรา 1.5 กก./ต้น ระยะบำรุงผล
15 - 45	- ปุ๋ย 8-24-24 อัตรา 0.6 กก./ต้น ระยะก่อนออกดอก 1-2 เดือน และ 15-15-15 อัตรา 1 กก./ต้น ระยะบำรุงผล
> 45	- ปุ๋ย 8-24-24 อัตรา 0.5 กก./ต้น ระยะก่อนออกดอก 1-2 เดือน และ 15-15-15 อัตรา 0.7 กก./ต้น ระยะบำรุงผล
3) โพแทสเซียม (K, มก. /กก.)	
< 50	- ปุ๋ย 0-0-50 อัตรา 0.5 กก./ต้น ระยะบำรุงผล และ อัตรา 1 กก./ต้น ระยะปรับปรุงคุณภาพ
50 -100	- ปุ๋ย 0-0-50 อัตรา 0.5 กก./ต้น ระยะบำรุงผล และ อัตรา 0.8 กก./ต้น ระยะปรับปรุงคุณภาพ
> 100	- ปุ๋ย 0-0-50 อัตรา 0.3 กก./ต้น ระยะบำรุงผล และ อัตรา 0.4 กก./ต้น ระยะปรับปรุงคุณภาพ

ที่มา: กรมวิชาการเกษตร (2558)

การควบคุมทรงต้นและการตัดแต่งกิ่งลีนจี้ต้นใหญ่ (กรมวิชาการเกษตร, 2552) มีหลักปฏิบัติ ดังนี้ 1) การตัดกิ่งในทรงพุ่ม 2) การตัดกิ่งเพื่อเปิดกลางทรงพุ่ม จนแสงแดดสามารถส่องผ่านลงถึงโคนต้น 3) การตัดยอดลีนจี้เพื่อควบคุมความสูง 4) การตัดยอดหรือกิ่งลีนจี้ที่ประสานกันจนไม่สามารถจะออกดอกติดผลได้

การตัดแต่งกิ่งหลังการเก็บเกี่ยว โดยตัดกิ่งที่ถูโรคและแมลงทำลาย กิ่งน้ำค้าง กิ่งฉีกและหัก นอกจากนี้ควรตัดกิ่งที่อยู่ตรงกลางทรงพุ่มออกบางส่วนเพื่อให้แสงแดดส่องเข้าไปในทรงพุ่ม และยังเป็น การควบคุมทรงต้นไม่สูงเกินไป การตัดแต่งกิ่งเพื่อทำสาว (Rejuvenate) จะทำกับต้นลีนจี้ที่เสื่อมโทรม หรือมีอายุมาก ทรงพุ่มสูงใหญ่ทำให้การดูแลรักษา การฉีดพ่นสารเคมี การเก็บเกี่ยวทำได้ลำบาก นอกจากนี้พื้นที่ที่ทรงพุ่มชนกันก็มักจะไม่มีออกดอกในสภาพสวนเช่นนี้แทนที่จะทำการปลูกลีนจี้ใหม่ทดแทนสวนเก่า ซึ่งต้องใช้เวลาานานจึงจะออกดอกติดผล หรือถึงจุดคุ้มทุนในการผลิต ดังนั้นแทนที่จะปลูกลีนจี้ใหม่ อาจทำการตัดแต่งกิ่งต้นเก่าทิ้งเพื่อให้แตกกิ่งใหม่เกิดขึ้นภายหลังตัดแต่งกิ่งได้สองปี ต้นลีนจี้ก็สามารถออกดอกติดผลได้

## ระเบียบวิธีการการวิจัย

### 1. ประเด็นวิจัย

การออกดอกติดผลไม่สม่ำเสมอ บางปีไม่ออกดอก หรือออกดอกน้อย และสวนบางส่วนที่ต้นลิ้นจี่มีอายุมากกว่า 12 ปี ยังขาดการจัดการสวนที่ดีเพื่อแก้ปัญหาการให้ผลเว้นปี โดยเฉพาะอย่างยิ่งการตัดแต่งกิ่ง การใช้ปุ๋ยไม่ถูกต้อง และการบำรุงรักษา คุณภาพผลผลิตยังมีความผันแปรสูง ผลผลิตคุณภาพที่ต่ำกว่ามาตรฐาน คือ ผลเล็ก ปลายผลแหลม รสชาติค่อนข้างเปรี้ยว ทำให้ส่งออกไปต่างประเทศได้น้อย

2. สถานที่ทำการวิจัย แปลงเกษตรกรพื้นที่จังหวัดนครพนม จำนวน 10 ราย

3. ระยะเวลาดำเนินงาน เริ่มต้น เดือนตุลาคม 2558 สิ้นสุด เดือนกันยายน 2560

### 4. วิธีการดำเนินการ

#### วัสดุอุปกรณ์

- แปลงลิ้นจี่นครพนม 1 ในระยะให้ผลผลิตที่อายุมากกว่า 10 ปี จำนวน 10 แปลง วัสดุทางการเกษตร เช่น ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ สารปรับปรุงดิน เครื่องมือทางการเกษตร เช่น มีด กรรไกรตัดแต่งกิ่ง สารเคมี และชีวภัณฑ์ป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการป้องกันกำจัดแมลง เช่นกับดัก ถังพ่นสารเคมี วัสดุสำนักงานวัสดุคอมพิวเตอร์ เครื่องบันทึกข้อมูลศูนย์มหาวิทยาลัยนครพนม และ เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ เช่น เครื่องชั่ง เครื่องวัดความหวาน

#### วิธีการทดลอง

##### 1.แบบและวิธีการทดลอง

วางแผนการทดสอบ แบบ RCB 2 ซ้ำ 2 กรรมวิธี คือ กรรมวิธีทดสอบ และ กรรมวิธีเกษตรกร โดยกรรมวิธีทดสอบมีการแต่งกิ่งและควบคุมทรงพุ่มทุกปี ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (2552) และใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (2558) ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรมีการตัดแต่งกิ่ง และใช้ปุ๋ยตามวิธีการที่เกษตรกรเคยปฏิบัติ การดูแลรักษาอื่นๆ ตามวิธีการที่เกษตรกรดำเนินการ ดำเนินการในแปลงเกษตรกร จำนวน 10 แปลง พื้นที่ 2 ไร่/แปลง

##### 2. วิธีปฏิบัติการทดลอง

- 1) คัดเลือกพื้นที่ คัดเลือกแปลงเกษตรกรที่จะร่วมทดสอบ และประสานงานผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง
- 2) ประชุมชี้แจงวัตถุประสงค์ของโครงการแก่เกษตรกร และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง
- 3) ถ่ายทอดองค์ความรู้เรื่องการตัดแต่งกิ่ง วิธีการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรที่ถูกต้องแก่เกษตรกร และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง และรับเกษตรกรอาสาสมัครทำแปลงทดสอบจำนวน 10 รายๆละ 2 ไร่/แปลง
- 4) วัดพิกัดแปลง เก็บตัวอย่างดินตรวจความอุดมสมบูรณ์ของดิน
- 5) วางแผนการดำเนินงาน และกำหนดกรรมวิธีการทดสอบร่วมกับเกษตรกร กรรมวิธีละ 2 แปลงย่อย ขนาดพื้นที่แปลงย่อยละ 0.5 ไร่ เก็บข้อมูลแปลงย่อยละ 10 ต้น (ตั้งตารางข้างล่าง)

- 6) ดำเนินการตามแผนการทดสอบ และบันทึกข้อมูลโดยนักวิชาการเกษตรร่วมกับเกษตรกร
- 7) เกษตรกรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องร่วมสรุปผล และวางแผนขยายผล
- 8) สรุปและรายงานผล รวมทั้งประเมินการยอมรับเทคโนโลยีโดยใช้แบบสัมภาษณ์

ตารางที่ 2 แสดงวิธีปฏิบัติการทดลอง เปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร

กรรมวิธีทดสอบ	กรรมวิธีเกษตรกร
<p>- มีการแต่งกิ่งและควบคุมทรงพุ่มทุกปี ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (2552) ดังนี้</p> <p>ปีที่ 1 หลังการเก็บเกี่ยวผลผลิต (ช่วงเดือนพฤษภาคม) ตัดแต่งกิ่งเปิดกลางทรงพุ่ม ให้แสงแดดส่องผ่าน รวมทั้งตัดกิ่งที่ฉีกหักจากการเก็บเกี่ยวผลผลิต กิ่งแตก กิ่งคดงอ กิ่งอ่อนแอ กิ่งที่ซ้อนกัน หรือกิ่งที่ถูกบังแสงจากกิ่งอื่น กิ่งที่เจริญอยู่ในทรงพุ่ม กิ่งที่มีโรค และแมลงเข้าทำลายกิ่ง และนำไปเผาไฟ โดยตัดแต่งอย่างน้อย 30% ของกิ่งที่มีอยู่ทั้งหมด และหลังฤดูฝน (ช่วงเดือนตุลาคม) ตัดแต่งกิ่งที่แตกออกตามบริเวณกิ่งหรือลำต้นภายในทรงพุ่ม และอื่นๆ ที่ไม่เหมาะสม เพื่อให้ทรงพุ่มโปร่งได้รับแสงแดด และอากาศถ่ายเทสะดวก โดยตัดแต่งเพียง 10 % ของกิ่งที่มีอยู่ทั้งหมด</p> <p>ปีที่ 2 หลังเก็บเกี่ยวผลผลิต (ช่วงเดือนพฤษภาคม) ตัดแต่งกิ่งที่ฉีกหักจากการเก็บเกี่ยวผลผลิต กิ่งแตก กิ่งคดงอ กิ่งอ่อนแอ กิ่งที่ซ้อนกัน หรือกิ่งที่ถูกบังแสงจากกิ่งอื่น กิ่งที่เจริญอยู่ในทรงพุ่ม และกิ่งที่มีโรคและแมลงเข้าทำลายออกอย่างน้อย 20% ของกิ่งที่ควรตัดออกกิ่งและนำไปเผาไฟ หลังฤดูฝน (ช่วงเดือนตุลาคม) ปฏิบัติเช่นเดียวกับปีที่ 1</p> <p>ปีที่ 3 หลังเก็บเกี่ยวผลผลิต (ช่วงเดือนพฤษภาคม) ปฏิบัติเช่นเดียวกับปีที่ 2</p> <p>- ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (2558)</p>	<p>- มีการตัดแต่งกิ่งออกปีละ 1 ครั้ง และปริมาณกิ่งที่ตัดทิ้งน้อยกว่า 10%</p> <p>- มีการใช้ปุ๋ยเคมี 2 ครั้ง/ปี ครั้งที่ 1 หลังตัดแต่งกิ่งใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 1.5-2 กก./ต้น/ปี และครั้งที่ 2 หลังติดผล ใส่ปุ๋ยสูตร 13-13-21 อัตรา 1.5-2 กก./ต้น/ปี</p>

### 3. การบันทึกข้อมูล

- 1) การปฏิบัติงานต่างๆ เช่น วันตัดแต่งกิ่ง ใส่ปุ๋ย ให้น้ำ การป้องกันกำจัดศัตรูพืช การติดผล สุ่มยอด ลินจี เพื่อตรวจนับเปอร์เซ็นต์การติดผล และการเก็บเกี่ยวผลผลิต
- 2) ข้อมูลด้านกายภาพ เช่น ข้อมูลสภาพพื้นที่ พิกัดแปลง ค่าวิเคราะห์ดินก่อนและหลังการทดลอง
- 3) ข้อมูลการเจริญเติบโตของพืช ผลผลิต และคุณภาพผลผลิต

- 4) ข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์: ต้นทุนการผลิตและผลตอบแทน
- 5) ข้อมูลอุตุนิมวิทยา ข้อมูลโรคและแมลง

#### 4. การวิเคราะห์ข้อมูล

- 1) วิเคราะห์ข้อมูลการเจริญเติบโตของพืช ผลผลิต และคุณภาพผลผลิต เช่น ผลผลิตต่อกิโลกรัม ต่อต้น ต่อไร่ ความหนาเนื้อ เปอร์เซ็นต์เนื้อต่อเมล็ด
- 2) วิเคราะห์ข้อมูลความต่างของผลผลิต (Yield Gap Analysis)
- 3) วิเคราะห์ข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์ ได้แก่ ต้นทุนการผลิต รายได้ ผลตอบแทน และสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน

#### ผลการวิจัย

##### ปี 2559 (ตุลาคม 2558 - กันยายน 2559)

การทดสอบเทคโนโลยีการตัดแต่งกิ่งร่วมกับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินกับลีนจีพันธุ์นครพนม 1 เป็นปีที่ 1 ที่เริ่มดำเนินการทดลอง โดยมีเกษตรกรร่วมทำแปลงทดสอบในพื้นที่ อำเภอเมืองนครพนม อำเภอธาตุพนม อำเภอเรณูนคร และ อำเภอปลาปาก จังหวัดนครพนม จำนวน 10 แปลง พื้นที่ปลูกแปลงละ 2 ไร่ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ชื่อที่อยู่เกษตรกรเข้าร่วมทำแปลงทดสอบปีงบประมาณ 2559

แปลงที่	ชื่อ-สกุล เกษตรกร	ที่อยู่	พื้นที่ปลูก(ไร่)
1	นายเจริญ พิมราช	23 ม.2 ต.ปลาปาก อ.ปลาปาก จ.นครพนม	2
2	นายดวงสว่าง คำกรฤชา	132 ม.9 ต.นางาม อ.เรณู จ.นครพนม	2
3	นางมาลา คำกรฤชา	133 ม.9 ต.นางาม อ.เรณู จ.นครพนม	2
4	นายสิทธิศักดิ์ มีระหงษ์	193 ม.1 ต.นาถ่อน อ.ธาตุพนม จ.นครพนม	2
5	นายสมยศ คำกรฤชา	167 ม.2 ต.นาถ่อน อ.ธาตุพนม จ.นครพนม	2
6	นางบัวร่า คำกรฤชา	133 ม.9 ต.นาถ่อน อ.ธาตุพนม จ.นครพนม	2
7	นายคำพันธ์ ภาษา	82 ม.2 ต.ขามเฒ่า อ.เมือง จ.นครพนม	2
8	นายเฉลียว พันที	122 ม.2 ต.ขามเฒ่า อ.เมือง จ.นครพนม	2
9	นางสงวน สมศิริพิทักษ์	107 ม.4 ต.ขามเฒ่า อ.เมือง จ.นครพนม	2
10	นายเวช พลเหลือง	30 ม.11 ต.ขามเฒ่า อ.เมือง จ.นครพนม	2

ปีที่ 1 ของการทดลอง (ช่วงเดือนตุลาคม 2558) ตัดแต่งกิ่งที่แตกออกตามบริเวณกิ่งหรือลำต้นภายในทรงพุ่มและอื่นๆ ที่ไม่เหมาะสม เพื่อให้ทรงพุ่มโปร่งได้รับแสงแดดและอากาศถ่ายเทสะดวก โดยระยะแรกตัดแต่งเพียง 10% ของกิ่งที่มีอยู่ทั้งหมด และทำการตัดแต่งกิ่งอีกครั้งหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิต (ช่วงเดือนพฤษภาคม) ตัดแต่งกิ่งเปิดกลางทรงพุ่ม ให้แสงแดดส่องผ่าน รวมทั้งตัดกิ่งที่ฉีกหักจากการเก็บเกี่ยวผลผลิต กิ่งแตก กิ่งคดงอ กิ่งอ่อนแอ กิ่งที่ซ้อนกัน หรือกิ่งที่ถูกบังแสงจากกิ่งอื่น กิ่งที่เจริญอยู่ในทรงพุ่ม กิ่งที่มีโรค และแมลงเข้าทำลายกิ่ง และนำไปเผาไฟ โดยตัดแต่งอย่างน้อย 30% ของกิ่งที่มีอยู่ทั้งหมด วัดการเจริญเติบโตก่อนการออกดอก (ตารางที่ 4) และดำเนินการใส่ปุ๋ยตามผลการตรวจวิเคราะห์ความอุดมสมบูรณ์ของดิน ในช่วงระยะก่อนออกดอก 1-2 เดือน (ตาราง

ที่ 6) เพิ่มความสมบูรณ์ของต้น และยับยั้งการแตกใบอ่อนของต้นลิ้นจี่ ดำเนินการพ่นปุ๋ยในระยะใบแก่ของการแตกใบอ่อนชุดสุดท้ายของเดือนตุลาคม โดยพ่นปุ๋ยทางใบโมโนโพแทสเซียมฟอสเฟต (สูตร 0-52-34) อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร จำนวน 3 ครั้ง ห่างกันครั้งละ 7 วัน ครั้งที่ 1 ดำเนินการกลางเดือนพฤศจิกายน 2558

ด้านการเจริญเติบโตของลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 ในปีที่ 1 พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยกรรมวิธีทดสอบมีขนาดความสูง ทรงพุ่ม และเส้นรอบวงโคนต้น เฉลี่ย 5.8 7.2 เมตร และ 84 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีเกษตรกร เฉลี่ย 5.9 7.1 เมตร และ 80.9 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 5) ด้านผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต พบว่า ลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 ให้ผลผลิตน้อยมากส่วนใหญ่ไม่ให้เกิดผลผลิต เนื่องจากสภาพอากาศแปรปรวนในช่วงที่ลิ้นจี่พักตัวก่อนออกดอก และช่วงออกดอกคือ ช่วงปลายเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนธันวาคม 2558 อุณหภูมิหนาวเย็นช่วงสั้นๆสลับกับอุณหภูมิสูง ทำให้ลิ้นจี่ไม่ออกดอก ที่ออกดอกมีเพียงส่วนน้อย และในช่วงสัปดาห์สุดท้ายของเดือนมกราคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2559 อุณหภูมิหนาวเย็นต่อเนื่องยาวนาน ทำให้ลิ้นจี่ส่วนหนึ่งแทงช่อดอก และดอกบานในเดือนมีนาคม ซึ่งเป็นช่วงที่อุณหภูมิสูง ทำให้ดอกลิ้นจี่ที่บานในช่วงนี้ร่วง และไม่ติดผล แม้จะมีบางส่วนที่ติดผลก็ให้ผลผลิตที่ไม่ได้คุณภาพคือ ขนาดผลเล็ก น้ำหนักผลน้อย สอดคล้องกับผลการศึกษาของ นิยมและคณะ (2560) ที่รายงานไว้ว่า ปี 2559 ลิ้นจี่ออกดอกติดผลจนถึงเก็บเกี่ยวผลผลิตได้น้อยมาก มีการออกดอกติดผลเป็น 4 รุ่น แต่ออกดอกติดผลบางส่วนของทรงพุ่มคือออกเป็นบางกิ่ง เนื่องจากการออกดอกและติดผลของลิ้นจี่ขึ้นกับความหนาวเย็นของสภาพอากาศในช่วงพักตัวก่อนออกดอก และช่วงออกดอก โดยปี 2559 ลิ้นจี่ออกดอก และให้ผลผลิตน้อยมาก มีการออกดอก และติดผลบางส่วนของทรงพุ่ม จากข้อมูลของสภาพอากาศพบว่า ในช่วงพักตัวก่อนออกดอก เดือนพฤศจิกายน จนถึงกลางเดือนธันวาคม 2558 อุณหภูมิช่วงลิ้นจี่พักตัวมีความแปรปรวนค่อนข้างสูงกล่าวคือ อุณหภูมิต่ำสุดต่ำกว่า 20 องศาเซลเซียส เป็นช่วงสั้นๆ 3-7 วัน สลับกับช่วงที่อุณหภูมิต่ำสุดเกิน 20 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุด 14-22 องศาเซลเซียส อุณหภูมิเฉลี่ย 22-28 องศาเซลเซียส อุณหภูมิกลางวัน/กลางคืนอยู่ระหว่าง 25-30/20-25 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุด 28-34 องศาเซลเซียส และช่วงออกดอก (สัปดาห์ที่ 2 ของเดือนธันวาคม 2558 จนถึงเดือนมกราคม 2559 ทั้งเดือน) อุณหภูมิกลางวัน/กลางคืน 23-29/17-25 เฉลี่ย 26/22 องศาเซลเซียส อุณหภูมิเฉลี่ย 23-27 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุด 29-34 องศาเซลเซียส ซึ่งสภาพอุณหภูมิสูงกว่าปีที่ผ่านมา แต่ช่วงปลายสัปดาห์ที่ 3 จนถึงสัปดาห์ที่ 4 ของเดือนมกราคม 2559 มีสภาพอากาศหนาวเย็นมาก โดยอุณหภูมิช่วงกลางวัน/กลางคืนเฉลี่ย 23/20 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุด 10-23 องศาเซลเซียส อุณหภูมิเฉลี่ย 13-27 องศาเซลเซียส (แผนภูมิที่ 1-3) ต้นลิ้นจี่บางส่วนจึงมีการออกดอก และดอกบานในเดือนมีนาคม ซึ่งเป็นช่วงที่อุณหภูมิสูง ทำให้ดอกเป็นดอกเพศผู้ และดอกร่วงจำนวนมาก โดยมีอุณหภูมิเฉลี่ย 20-32 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุด 25-39 องศาเซลเซียส ในช่วงติดผล (สัปดาห์ที่ 4 เดือนมีนาคม และ สัปดาห์ที่ 1 เดือนเมษายน 2559) สภาพอากาศร้อนอุณหภูมิสูง ทำให้ผลร่วงและพัฒนาไม่เต็มที่ ทำให้ผลไม่สมบูรณ์คือ มีขนาดเล็กปลายผลแหลม เป็นผลที่ไม่ได้คุณภาพ โดยช่วงดังกล่าวมีอุณหภูมิเฉลี่ย 24-36 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุด 30-41 องศาเซลเซียส

#### ปี 2560 (ตุลาคม 2560-กันยายน 2561)

สภาพอากาศในช่วงที่ลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 ต้องการพักตัวก่อนออกดอก และกระตุ้นการออกดอก คือช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงธันวาคม 2559 สภาพอากาศหนาวเย็นในช่วงกลางคืนจนถึงช่วงสาย แต่ช่วงบ่ายสภาพอากาศ

ค่อนข้างร้อน (แผนภูมิที่ 1-3) ทำให้ลึนจีของแปลงทดสอบทั้ง 10 แปลง ของทั้ง 2 กรรมวิธี ออกดอกเป็นบางส่วน โดยกรรมวิธีทดสอบ มีสัดส่วนของจำนวนต้นที่ออกดอกอยู่ระหว่าง 28.4-69.2 เปอร์เซ็นต์ หรือเฉลี่ย 47.6 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนต้นทั้งหมด ซึ่งสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร ที่อยู่ระหว่าง 2.8-48.4 เปอร์เซ็นต์ หรือเฉลี่ย 29.6 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนต้นออกดอกทั้งหมด ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่จำนวนต้นที่ติดผลกรรมวิธีทดสอบ และกรรมวิธีเกษตรกร ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยกรรมวิธีทดสอบมีจำนวนต้นที่ติดผลอยู่ระหว่าง 0-62.7 เปอร์เซ็นต์ หรือเฉลี่ย 33.2 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนต้นติดผลทั้งหมด ซึ่งสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร ที่อยู่ระหว่าง 0-73.4 เปอร์เซ็นต์ หรือเฉลี่ย 25.6 เปอร์เซ็นต์ ส่วนผลผลิตรวม พบว่า กรรมวิธีทดสอบ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เฉลี่ย 223.5 ต่อ 99.5 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และจากสภาพอากาศที่แปรปรวน มีผลทำให้แปลงทดสอบบางแปลงออกดอก แต่ไม่ติดผล ติดผลอ่อน แต่ร่วงเสียหายก่อนที่จะมีการพัฒนาจนถึงเก็บเกี่ยวได้ เช่น แปลงที่ 1 ต้นลึนจีทั้งสองกรรมวิธีมีการออกดอก ติดผล แต่ไม่มีการให้ผลผลิต ทั้งนี้เนื่องจากบ่อน้ำบาดาลแห้ง ทำให้น้ำไม่เพียงพอต่อการบำรุงดูแลต้นลึนจี ส่งผลให้ในช่วงที่ดอกบาน – การติดผลอ่อนเกิดการร่วง ทำให้ต้นลึนจีไม่สามารถให้ผลผลิตได้ ขณะที่แปลงที่ 2 ต้นลึนจีทั้ง 2 กรรมวิธีที่มีการออกดอก ติดผล แต่ไม่มีการให้ผลผลิต ทั้งนี้เนื่องจากในช่วงปลายเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนธันวาคม 2559 แปลงทดลองมีการแตกยอดอ่อนถึงสามครั้ง และยังคงอยู่ติดกับป่าธรรมชาติ ทำให้มีแมลงจากป่าธรรมชาติที่ไม่มีแหล่งอาหารในสภาพธรรมชาติช่วงดังกล่าว ได้เข้าทำลายกัดกินใบอ่อนที่มีการแตกในรอบที่ 3 ระยะ 3 วัน ใบอ่อนของต้นลึนจีถูกทำลายไปมากถึง 90% ซึ่งมีผลกระทบอย่างมากต่อการสะสมอาหารก่อนการออกดอกของต้นลึนจี ส่งผลให้ต้นลึนจีไม่สมบูรณ์ และมีการออกดอกตามช่วงฤดูกาลน้อยมาก จึงไม่ให้ผลผลิต ส่วนแปลงที่ 4 และ 10 เกิดปัญหาบ่อน้ำบาดาลแห้งและมีน้ำไม่เพียงพอ ในช่วงดอกบานและพัฒนาผล แปลงที่ 8 ต้นลึนจีมีการแตกใบอ่อนหลายรุ่น ทำให้ต้นสะสมอาหารไม่เพียงพอต่อการออกดอก และแปลงที่ 9 ได้รับผลกระทบจากพายุฤดูร้อนลมพัดแรง เพราะอยู่ติดกับแม่น้ำโขง ทำให้ผลอ่อนร่วงเสียหายบางส่วน ในส่วนของแปลงอื่น ๆ มีปัญหาเรื่องน้ำช่วงการพัฒนาผล แต่ก็เป็นส่วนน้อยที่ได้รับผลกระทบดังกล่าว ทำให้ไม่มีผลต่อการติดผลของต้นลึนจีมากนัก ซึ่งในแปลงทดลองทั้ง 10 ราย พบว่า กรรมวิธีทดสอบ มีเปอร์เซ็นต์ต้นออกดอก เปอร์เซ็นต์ต้นติดผล และผลผลิตรวมของต้นลึนจีพันธุ์นครพนม 1 มากกว่ากรรมวิธีเกษตรกร (ตารางที่ 7)

ด้านปริมาณและคุณภาพของผลผลิต พบว่า ลึนจีมีการติดผลเพียงบางส่วน เนื่องจากสภาพอากาศหนาวเย็นไม่ต่อเนื่อง โดยลึนจีกรรมวิธีทดสอบ ให้ผลผลิตจำนวนผลต่อกิโลกรัมอยู่ในช่วง 28-32 ผลต่อกิโลกรัม เฉลี่ยรวม 30.1 ผลต่อกิโลกรัม ซึ่งอยู่ชั้นพิเศษ (Extra class) AA ที่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานมากกว่ากรรมวิธีเกษตรกร ที่ผลผลิตอยู่ในช่วง 32-36 ผลต่อกิโลกรัม เฉลี่ยรวม 34.3 ผลต่อกิโลกรัม โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เช่นเดียวกันกับน้ำหนักผลกรรมวิธีทดสอบ ที่ให้น้ำหนักผลต่อกรัมอยู่ในช่วง 31.3-35.7 กรัมต่อผล เฉลี่ยรวม 33.3 กรัมต่อผล ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานมากกว่ากรรมวิธีเกษตรกร ที่ให้น้ำหนักผลต่อกรัมอยู่ในช่วง 27.8-31.3 กรัมต่อผล เฉลี่ยรวม 29.28 กรัมต่อผล และความหวาน (Brix) ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ กรรมวิธีทดสอบ และกรรมวิธีเกษตรกร เฉลี่ย 12.3 และ 12 % ตามลำดับ (ตารางที่ 11) การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเปลือก เปอร์เซ็นต์น้ำหนักเนื้อ และเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเมล็ด พบว่า กรรมวิธีทดสอบ จะมีเปอร์เซ็นต์น้ำหนัก

เปลือก (บาง) และเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเนื้อที่มาก สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร เฉลี่ย 10.7 46.1 และ 12.6 44.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเมล็ด ไม่แตกต่างกันทั้ง 2 กรรมวิธี (ตารางที่ 13)

ผลผลิต ต้นทุน รายได้ ผลตอบแทน อัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุนของลีนจีพันธุ์นครพนม 1 (ตารางที่ 1) พบว่า แปลงทดสอบ จำนวน 3 แปลง กรรมวิธีทดสอบ และกรรมวิธีเกษตรกรไม่ได้ผลผลิต มีการลงทุนไปแต่ไม่มีรายได้หรือผลตอบแทนมา คือ แปลงนายเจริญ พิมราช นายสิทธิศักดิ์ มีระหงษ์ และนายเฉลียว พันที กรรมวิธีทดสอบขาดทุน 2,475 3,610 และ 3,160 บาท ตามลำดับ กรรมวิธีเกษตรกรขาดทุน 1,950 2,350 และ 2,350 บาท ซึ่งน้อยกว่ากรรมวิธีทดสอบ เนื่องจากมีการจัดการด้านการผลิตที่น้อยกว่า

นายดวงสว่าง คำกรฤชา ได้ผลผลิตในกรรมวิธีทดสอบ 20 กิโลกรัมต่อไร่ ลงทุนไป 3,400 บาทต่อไร่ มีรายได้ 1,400 บาทต่อไร่ ขาดทุน 2,000 บาทต่อไร่ ในขณะที่กรรมวิธีเกษตรกร ได้ผลผลิต 35 กิโลกรัมต่อไร่ ต้นทุนการผลิต 3,000 บาทต่อไร่ มีรายได้ 2,450 บาทต่อไร่ ขาดทุน 550 บาทต่อไร่ เนื่องจากความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศ ทำให้มีการออกดอกน้อย และไม่ติดผลผลิต

นางบัวว่า คำกรฤชา ได้ผลผลิตในกรรมวิธีทดสอบ 335 กิโลกรัมต่อไร่ ลงทุนไป 8,882 บาทต่อไร่ มีรายได้ 23,450 บาทต่อไร่ ให้ผลตอบแทน 14,568 บาทต่อไร่ และมีค่า BRC 2.64 ในขณะที่กรรมวิธีเกษตรกร ได้ผลผลิต 200 กิโลกรัมต่อไร่ ต้นทุนการผลิต 6,550 บาทต่อไร่ มีรายได้ 14,000 บาทต่อไร่ ได้ผลตอบแทน 7,450 บาทต่อไร่ และมีค่า BRC 2.13 ซึ่งกรรมวิธีทดสอบมีต้นทุนการผลิตที่สูงกว่า แต่ก็ได้ผลตอบแทนที่มากกว่า

นางมาลา คำกรฤชา ได้ผลผลิตในกรรมวิธีทดสอบ 850 กิโลกรัมต่อไร่ ลงทุนไป 8,882 บาทต่อไร่ มีรายได้ 59,500 บาทต่อไร่ ให้ผลตอบแทน 50,618 บาทต่อไร่ และมีค่า BRC 6.69 ในขณะที่กรรมวิธีเกษตรกร ได้ผลผลิต 435 กิโลกรัมต่อไร่ ต้นทุนการผลิต 6,550 บาทต่อไร่ มีรายได้ 30,450 บาทต่อไร่ ได้ผลตอบแทน 23,900 บาทต่อไร่ และมีค่า BRC 4.64 ซึ่งกรรมวิธีทดสอบมีต้นทุนการผลิตที่สูงกว่า แต่ก็ได้ผลตอบแทนที่มากกว่า

นายสมยศ คำกรฤชา ได้ผลผลิตในกรรมวิธีทดสอบ 320 กิโลกรัมต่อไร่ ลงทุนไป 8,582 บาทต่อไร่ มีรายได้ 22,400 บาทต่อไร่ ให้ผลตอบแทน 13,818 บาทต่อไร่ และมีค่า BRC 2.61 ในขณะที่กรรมวิธีเกษตรกร ได้ผลผลิต 325 กิโลกรัมต่อไร่ ต้นทุนการผลิต 6,550 บาทต่อไร่ มีรายได้ 22,750 บาทต่อไร่ ได้ผลตอบแทน 16,200 บาทต่อไร่ และมีค่า BRC 3.47 ซึ่งกรรมวิธีทดสอบมีต้นทุนการผลิตที่สูงกว่า แต่ก็ได้ผลตอบแทนที่ต่ำกว่า เนื่องจากความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศ ทำให้มีผลต่อการออกดอกและติดผลที่แตกต่างกัน

นายเวช พลเหลือง ได้ผลผลิตในกรรมวิธีทดสอบ 75 กิโลกรัมต่อไร่ ลงทุนไป 3,396 บาทต่อไร่ มีรายได้ 5,250 บาทต่อไร่ ให้ผลตอบแทน 1,854 บาทต่อไร่ และมีค่า BRC 1.54 ในขณะที่กรรมวิธีเกษตรกร ออกดอกแต่ไม่ได้ผลผลิต แต่มีต้นทุนการผลิต 2,350 บาทต่อไร่ ขาดทุน 2,350 บาทต่อไร่ เนื่องจากความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศ ทำให้มีผลต่อการออกดอกและติดผลที่แตกต่างกัน

นางสงวน สมศิริพิทักษ์ ได้ผลผลิตในกรรมวิธีทดสอบ 135 กิโลกรัมต่อไร่ ลงทุนไป 3,730 บาทต่อไร่ มีรายได้ 9,450 บาทต่อไร่ ให้ผลตอบแทน 5,720 บาทต่อไร่ และมีค่า BRC 2.53 ในขณะที่กรรมวิธีเกษตรกร ออกดอกแต่ไม่ได้ผลผลิต แต่มีต้นทุนการผลิต 2,350 บาทต่อไร่ ขาดทุน 2,350 บาทต่อไร่ เนื่องจากความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศ ทำให้มีผลต่อการออกดอกและติดผลที่แตกต่างกัน



นายคำพันธ์ ภาษา ได้ผลผลิตในกรรมวิธีทดสอบ 500 กิโลกรัมต่อไร่ ลงทุนไป 9,162 บาทต่อไร่ มีรายได้ 35,000 บาทต่อไร่ ให้ผลตอบแทน 25,838 บาทต่อไร่ และมีค่า BRC 3.82 ในขณะที่กรรมวิธีเกษตรกร ออกดอก แต่ไม่ได้ผลผลิต แต่มีต้นทุนการผลิต 2,050 บาทต่อไร่ ขาดทุน 2,050 บาทต่อไร่ เนื่องจากความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศ ทำให้มีผลต่อการออกดอกและติดผลที่แตกต่างกัน

จากภาพรวมผลผลิต ต้นทุน รายได้ ผลตอบแทน อัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุนของลีนจีพันธุ์นครพนม 1 กรรมวิธีทดสอบถึงจะมีต้นทุนการผลิตที่สูงกว่า แต่ก็ได้ผลผลิต รายได้ ผลตอบแทน และค่า BRC ที่มากกว่า กรรมวิธีเกษตรกร เฉลี่ย 223.5 กิโลกรัมต่อไร่ 15,645 10,117.1 บาทต่อไร่ BRC 2.02 % และ 99.5 กิโลกรัมต่อไร่ 6,965 3,360 บาทต่อไร่ BRC 1.10 % ตามลำดับ

ผลการตรวจวิเคราะห์ความอุดมสมบูรณ์ของดิน เปรียบเทียบกันระหว่างปี 2559 และ ปี 2560 จากค่า pH ธาตุไนโตรเจน ธาตุฟอสฟอรัส และธาตุโพแทสเซียม พบว่า ในปี 2560 ดินในแปลงทดสอบมีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มมากขึ้นกว่าปี 2559 ค่า pH อยู่ระหว่าง 4.32-6.51 มีจำนวน 6 แปลงทดสอบที่ค่า pH สูงขึ้นกว่าปี 2559 ธาตุฟอสฟอรัส อยู่ระหว่าง 4-123 ppm. มีจำนวน 9 แปลงทดสอบที่ธาตุฟอสฟอรัสสูงกว่าปี 2559 ธาตุโพแทสเซียม อยู่ระหว่าง 50-336 ppm. มีจำนวน 7 แปลงทดสอบที่ธาตุโพแทสเซียมสูงกว่าปี 2559 ส่วนธาตุไนโตรเจน อยู่ระหว่าง 0.3-0.1 ppm. ซึ่งไม่แตกต่างกันทั้ง 2 ปี (ตารางที่ 6 และ 15)

ผลการเจริญเติบโตของลีนจีพันธุ์นครพนม 1 เปรียบเทียบกันระหว่างปี 2559 และ ปี 2560 จากความสูง ขนาดทรงพุ่ม และเส้นรอบวงโคนต้น พบว่า ในปี 2560 ขนาดทรงพุ่มกรรมวิธีทดสอบ และกรรมวิธีเกษตรกร มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยกรรมวิธีทดสอบ เฉลี่ย 7.8 เมตร ซึ่งสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร ที่ค่าเฉลี่ย 7.5 เมตร และความสูงเฉลี่ยทั้ง 2 กรรมวิธีจะมากกว่าปี 2559 ที่มีความสูงเฉลี่ย 7.2 และ 7.1 เมตร ตามลำดับ ความสูง และเส้นรอบวงโคนต้นทั้ง 2 กรรมวิธี ในปี 2560 จะมีค่ามากกว่าปี 2559 แต่ทั้ง 2 ปี ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยปี 2560 ความสูงกรรมวิธีทดสอบสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร เฉลี่ย 6.3 และ 6.2 เมตร ตามลำดับ ปี 2559 เฉลี่ย 5.8 และ 5.9 เมตร ตามลำดับ เส้นรอบวงโคนต้นกรรมวิธีทดสอบสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร เฉลี่ย 86.7 และ 83.3 เซนติเมตร ตามลำดับ ปี 2559 เฉลี่ยที่ 84 และ 80.9 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 4 และ 9)

จากผลการศึกษาจะเห็นว่า การออกดอกของลีนจีพันธุ์นครพนม 1 ที่จังหวัดนครพนมเป็นไปในทิศทางเดียวกับที่มีการรายงานไว้ว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการชักนำการออกดอกของลีนจีควรอยู่ในช่วง 10-20 องศาเซลเซียส นาน 4-12 สัปดาห์ ขึ้นอยู่กับพันธุ์และระดับอุณหภูมิที่ได้รับ แต่ถ้าอุณหภูมิต้นลีนจีได้รับสูงกว่า 30 องศาเซลเซียส จะส่งเสริมการผลิบาน (Menzel, 2002) ผลผลิตลีนจีพันธุ์นครพนม 1 ในปี 2557 2558 และ 2559 อยู่ระหว่าง 1,075-2,250 510-1,143 และ 3-59 กิโลกรัมต่อไร่ หรือโดยเฉลี่ย 1,763 711 และ 30 กิโลกรัมต่อไร่ จะเห็นว่าปี 2557 ลีนจีให้ผลผลิตมากที่สุด โดยพบว่า สภาพอากาศหนาวเย็นต่อเนื่องยาวนาน ซึ่งช่วงพักตัวจนถึงช่วงออกดอกมีสภาพอุณหภูมิต่ำสุดต่ำกว่า 20 องศาเซลเซียส อุณหภูมิเฉลี่ยต่ำกว่า 25 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิสูงสุดต่ำกว่า 30 องศาเซลเซียส ยาวนานถึง 14 สัปดาห์ ผลผลิตในปี 2558 เฉลี่ย 711 กิโลกรัมต่อไร่ ลดลงจากปี 2557 โดยเฉลี่ยร้อยละ 59.7 ซึ่งช่วงพักตัวจนถึงช่วงออกดอกมีสภาพอุณหภูมิต่ำสุดต่ำกว่า 20 องศาเซลเซียส อุณหภูมิเฉลี่ยต่ำกว่า 25 องศาเซลเซียส นานประมาณ 11 สัปดาห์ เป็นปัจจัยส่งเสริมการออกดอก แต่

อุณหภูมิสูงสุดต่ำกว่า 30 องศาเซลเซียสช่วงสั้นๆประมาณ 6 สัปดาห์ ทำให้ลินจีด้านทิศตะวันตกและทิศใต้ของทรงพุ่มแทงช่อดอกปนใบหรือแตกใบอ่อน ร่วมกับผลกระทบจากฝนที่ตกติดต่อกันหลายวัน (8 วัน) ในช่วงดอกรุ่นที่สองบานซึ่งทำให้ดอกที่ร่วงจำนวนมาก ในขณะที่ ปี 2559 ลินจีให้ผลผลิตต่ำที่สุดเนื่องจากสภาพอากาศในช่วงที่ ลินจีพักตัวและระยะออกดอกไม่หนาวเย็นเท่าที่ควร ให้ผลผลิตเฉลี่ย 30 กิโลกรัมต่อไร่ ลดลงจากปี 2557 และ ปี 2558 ร้อยละ 98 และ 96 โดยช่วงพักตัวจนถึงช่วงออกดอกมีสภาพอุณหภูมิต่ำสุดต่ำกว่า 20 องศาเซลเซียส 7 สัปดาห์ และอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำกว่า 25 องศาเซลเซียส 6 สัปดาห์ และอุณหภูมิสูงสุดมากกว่า 30 องศาเซลเซียส ลินจีจึงออกดอกติดผลน้อยมาก และสภาพการขาดน้ำในช่วงการพัฒนาช่อดอกของลินจี มีผลทำให้ปริมาณของดอกสมบูรณ์เพศลดลง หรือการพัฒนาของดอกสมบูรณ์เพศถูกยับยั้ง แต่มีการพัฒนาเป็นดอกเพศผู้แทน (Menzel and Simpson, 1991; 1992) การขาดน้ำที่ระยะพัฒนาเมล็ด มีผลกระทบต่อต้นลินจีมากกว่าระยะการเจริญเติบโตและพัฒนาอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญ โดยจะมีผลทำให้ ได้ลินจีผลผลิตเฉลี่ยต่ำสุด คุณภาพผลผลิตในส่วนของน้ำหนักผลและขนาดเมล็ดเล็กที่สุด (วีระ และคณะ ,2542)

ตารางที่ 4 ผลการตรวจวิเคราะห์ความอุดมสมบูรณ์ของดิน ปีที่ 1 (2559)

ที่	รายชื่อเกษตรกร	pH1	OM <sup>3</sup> (%)	Avail. P4 (ppm)	Exch. K <sup>2</sup> (ppm)	Exch. Ca <sup>2</sup> (ppm)	Exch. Mg <sup>2</sup> (ppm)	N <sup>5</sup> (%)
1	นายเจริญ พิมราช	5.5	1.4	5.6	97.0	877.0	232.0	0.07
2	นายดวงสว่าง คำกรฤชา	5.5	0.8	48.1	42.0	279.0	33.0	0.04
3	นางบัวร่า คำกรฤชา	5.2	1.5	2.9	121.0	343.0	189.0	0.08
4	นางมาลา คำกรฤชา	5.5	1.5	6.1	216.0	482.0	258.0	0.08
5	นายสมยศ คำกรฤชา	5.2	1.7	2.8	113.0	596.0	110.0	0.08
6	นายสิทธิศักดิ์ มีระหงษ์	4.7	0.8	10.7	74.0	179.0	44.0	0.04
7	นายเฉลียว ทัณฑ์	4.9	0.9	3.4	52.0	220.0	33.0	0.04
8	นายเวช พลเหลือง	5.1	1.1	22.8	57.0	287.0	52.0	0.05
9	นางสงวน สมศิริพิทักษ์	6.4	1.4	36.0	89.0	824.0	245.0	0.07
10	นายคำพันธ์ ภาษา	5.0	0.5	4.5	23.0	168.0	25.0	0.02

ตารางที่ 5 การเจริญเติบโตของลินจี่ ปีที่ 1 (2559)

ที่	ชื่อ-สกุล	ความสูงต้น (เมตร)			ทรงพุ่ม (เมตร)			เส้นรอบวง (ซม.)		
		T1	T2	เฉลี่ย	T1	T2	เฉลี่ย	T1	T2	เฉลี่ย
1	นายเจริญ พิมราช	6.4	8.0	7.2	7.6	7.6	7.6	90.3	89.1	89.7
2	นายดวงสว่าง คำกรฤชา	4.3	4.2	4.3	6.0	5.1	5.6	59.4	50.9	55.2
3	นางมาลา คำกรฤชา	6.6	5.8	6.2	8.1	7.3	7.7	93.2	77.4	85.3
4	นายสิทธิศักดิ์ มีระหงษ์	5.2	5.2	5.2	7.6	7.9	7.8	68.4	76.8	72.6
5	นายสมยศ คำกรฤชา	6.4	6.3	6.4	7.7	7.8	7.8	98.0	102.3	100.2
6	นางบัวร่ำ คำกรฤชา	6.4	5.7	6.1	7.6	7.0	7.3	97.4	84.1	90.8
7	นายคำพัน ภาษา	5.3	5.1	5.2	6.9	6.1	6.5	64.1	54.4	59.3
8	นายเฉลียว ทันทิ	6.1	6.0	6.1	7.2	7.3	7.3	116.0	102.0	109.0
9	นางสงวน สมศิริพิทักษ์	5.3	6.0	5.7	7.2	7.5	7.4	69.5	87.2	78.4
10	นายเวช พลเหลือง	5.8	6.7	6.3	6.7	7.4	7.1	84.1	84.6	84.4
ค่าเฉลี่ย		5.8	5.9		7.2	7.1		84.0	80.9	
T-test		-0.51 <sup>ns</sup>			0.89 <sup>ns</sup>			0.91 <sup>ns</sup>		

หมายเหตุ: T1 = กรรมวิธีทดสอบ T2 = กรรมวิธีเกษตรกร

ตารางที่ 6 แสดงความสัมพันธ์การเจริญเติบโตของลินจี่ ปีที่ 1 (2559)

ความสูงต้น	n	mean	S.D.	t	df	Sig
T1	10	5.8	0.55	-0.51	9	0.31 <sup>ns</sup>
T2	10	5.8	1.03			
ทรงพุ่ม						
T1	10	7.2	0.36	0.89	9	0.19 <sup>ns</sup>
T2	10	7.1	0.75			
เส้นรอบวง						
T1	10	84.0	330.96	0.91	9	0.19 <sup>ns</sup>
T2	10	80.9	296.14			

หมายเหตุ: T1 = กรรมวิธีทดสอบ T2 = กรรมวิธีเกษตรกร

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 7 เปอร์เซ็นต์การออกดอก เปอร์เซ็นต์การติดผล และผลผลิตของลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 ปีที่ 2 (2560)

ที่	ชื่อ-สกุล	จำนวนต้นออกดอก (%)			จำนวนต้นติดผล (%)			ผลผลิตรวม (กิโลกรัมต่อไร่)		
		T1	T2	เฉลี่ย	T1	T2	เฉลี่ย	T1	T2	เฉลี่ย
1	นายเจริญ พิมราช	29.0	29.0	29.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	นายดวงสว่าง คำกรฤชา	28.4	48.4	38.4	43.1	73.4	36.7	20.0	35.0	27.5
3	นางมาลา คำกรฤชา	69.2	45.5	57.4	62.7	42.5	52.6	850.0	435.0	642.5
4	นายสิทธิศักดิ์ มีระหงษ์	53.2	28.0	40.6	29.0	24.3	26.7	0.0	0.0	0.0
5	นายสมยศ คำกรฤชา	55.0	41.8	48.4	47.9	38.2	43.1	320.0	325.0	322.5
6	นางบัวร่า คำกรฤชา	55.9	35.0	45.5	42.2	31.9	37.1	335.0	200.0	267.5
7	นายคำพันธ์ ภาษา	63.3	2.8	33.1	33.7	0.0	16.9	500.0	0.0	250.0
8	นายเฉลียว ทันทิ	34.4	21.9	28.2	28.6	22.2	25.4	0.0	0.0	0.0
9	นางสงวน สมศิริพิทักษ์	53.2	31.5	42.4	24.1	10.6	17.4	135.0	0.0	67.5
10	นายเวช พลเหลือง	32.3	11.9	22.1	20.3	12.9	16.6	75.0	0.0	37.5
ค่าเฉลี่ย		47.4	29.6		33.2	25.6		223.5	99.5	
T-test		2.76 <sup>**</sup>			1.47 <sup>ns</sup>			2.11 <sup>*</sup>		

หมายเหตุ: แปลงที่ 1 บ่อน้ำบาดาลแห้ง และมีน้ำไม่เพียงพอ ในช่วงดอกบานและพัฒนาผล ดอก และผลร่วง  
แปลงที่ 2 แปลงทดลองมีการแตกยอดอ่อนถึงสามครั้ง และยังอยู่ติดกับป่าธรรมชาติ ทำให้แมลงจากป่า  
ธรรมชาติบุกเข้ามาทำลาย ทำให้ไม่ได้ผลผลิตเท่าที่ควร

แปลงที่ 4 บ่อน้ำบาดาลแห้ง และมีน้ำไม่เพียงพอ ในช่วงดอกบานและพัฒนาผล และฝนตกแตกยอด  
อ่อน ผลร่วงเสียหายหมด

แปลงที่ 8 ต้นลิ้นจี่มีการแตกใบอ่อนหลายรุ่น ทำให้ต้นสะสมอาหารไม่เพียงพอต่อการออกดอก

แปลงที่ 9 เนื่องจากแปลงทดลองอยู่ติดกับริมแม่น้ำโขง ซึ่งมีลมแรงพัดผ่านอยู่ตลอดเวลา ทำให้มี  
ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศต่ำ ส่งผลต่อการออกดอกของต้นลิ้นจี่ นอกจากนี้สภาพอากาศร้อนจัด ทำให้ดอกร่วง  
และผลร่วงเป็นจำนวนมาก

แปลงที่ 10 บ่อน้ำบาดาลแห้ง ทำให้มีน้ำไม่เพียงพอในช่วงเดือนมกราคม 2560 มีผลต่อการแตกยอดอ่อน  
การแทงช่อดอก และการติดผลของต้นลิ้นจี่ ทำให้ดอกและผลอ่อนร่วงก่อนแก่

ตารางที่ 8 แสดงความสัมพันธ์ของเปอร์เซ็นต์การออกดอก เปอร์เซ็นต์การติดผล และผลผลิตของลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 ปีที่ 2 (2560)

% การออกดอก	n	mean	S.D.	t	df	Sig
T1	10	47.4	224.66	2.76	9	0.01*
T2	10	29.6	209.07			
% การติดผล						
T1	10	33.2	295.09	1.47	9	0.09 <sup>ns</sup>
T2	10	25.6	497.68			
ผลผลิตรวม						
T1	10	223.5	79094.72	2.11	9	0.03*
T2	10	99.5	26341.39			

หมายเหตุ: T1 = กรรมวิธีทดสอบ T2 = กรรมวิธีเกษตรกร

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ,

\* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 9 เปรียบเทียบปริมาณและคุณภาพผลลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 ปีที่ 2 (2560)

ที่	ชื่อ-สกุล	จำนวนผล/กิโลกรัม			น้ำหนัก/ผล (กรัม)			ความหวาน (Brix)		
		T1	T2	เฉลี่ย	T1	T2	เฉลี่ย	T1	T2	เฉลี่ย
1	นายเจริญ พิมราช	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	นายดวงสว่าง คำกรฤชา	30.0	36.0	33.0	33.3	27.8	30.6	17.0	15.5	16.3
3	นางมาลา คำกรฤชา	32.0	35.0	33.5	31.3	28.6	30.0	17.0	16.9	17.0
4	นายสิทธิศักดิ์ มีระหงษ์	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	นายสมยศ คำกรฤชา	32.0	34.0	33.0	31.3	29.4	30.4	17.2	17.4	17.3
6	นางบัวร่า คำกรฤชา	30.0	32.0	31.0	33.3	31.3	32.3	17.2	15.7	16.5
7	นายคำพัน ภาษา	28.0	34.0	31.0	35.7	29.4	32.6	18.9	19.0	19.0
8	นายเฉลียว ทันทิ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	นางสงวน สมศิริพิทักษ์	29.0	34.0	31.5	34.5	29.4	32.0	19.00	18.8	18.9
10	นายเวช พลเหลือง	30.0	35.0	32.5	33.3	28.6	31.0	17.10	17.0	17.1
	ค่าเฉลี่ย	21.1	24.0		23.3	20.5		12.3	12.0	
	T-test	-3.71**			3.66**			1.54 <sup>ns</sup>		

ตารางที่ 10 แสดงความสัมพันธ์ปริมาณและคุณภาพผลลึ้นจีพันธุ์นครพนม 1 ปีที่ 2 (2560)

จำนวนผล/กิโลกรัม	n	mean	S.D.	t	df	Sig
T1	10	21.1	213.43	-3.71	9	0.00**
T2	10	24.0	275.33			
น้ำหนัก/ผล						
T1	10	23.3	259.54	3.66	9	0.00**
T2	10	20.5	199.95			
ความหวาน						
T1	10	12.3	73.06	1.54	9	0.08 <sup>ns</sup>
T2	10	12.0	70.15			

หมายเหตุ: T1 = กรรมวิธีทดสอบ T2 = กรรมวิธีเกษตรกร

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ \*\* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 11 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเปลือก เปอร์เซ็นต์น้ำหนักเนื้อ และเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเมล็ด ปีที่ 2 (2560)

ที่	ชื่อ-สกุล	% น้ำหนักเปลือก			% น้ำหนักเนื้อ			% น้ำหนักเมล็ด		
		T1	T2	เฉลี่ย	T1	T2	เฉลี่ย	T1	T2	เฉลี่ย
1	นายเจริญ พิมราช	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	นายดวงสว่าง คำกรฤชา	15.3	20.5	17.9	69.4	68.7	69.1	15.3	10.8	13.1
3	นางมาลา คำกรฤชา	15.7	12.9	14.3	65.2	68.9	67.1	19.2	18.2	18.7
4	นายสิทธิศักดิ์ มีระหงษ์	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	นายสมยศ คำกรฤชา	10.2	15.0	12.6	68.7	66.3	67.5	21.1	18.7	19.9
6	นางบัวร่า คำกรฤชา	18.3	16.6	17.5	64.0	65.8	64.9	17.7	17.6	17.7
7	นายคำพัน ภาษา	15.1	20.1	17.6	65.6	60.2	62.9	19.3	19.7	19.5
8	นายเฉลียว ทันทิ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	นางสงวน สมศิริพิทักษ์	17.1	20.1	18.6	62.0	53.4	57.7	20.9	26.5	23.7
10	นายเวช พลเหลือง	15.6	21.0	18.3	66.1	58.4	62.3	18.3	20.6	19.5
ค่าเฉลี่ย		10.7	12.6		46.1	44.2		13.2	13.2	
T-test		-1.91*			1.50 <sup>ns</sup>			-0.04 <sup>ns</sup>		

หมายเหตุ: T1 = กรรมวิธีทดสอบ T2 = กรรมวิธีเกษตรกร

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

\* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 12 แสดงความสัมพันธ์เปอร์เซ็นต์น้ำหนักเปลือก เปอร์เซ็นต์น้ำหนักเนื้อ และเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเมล็ด  
ปีที่ 2 (2560)

% น้ำหนักเปลือก	n	mean	S.D.	t	df	Sig
T1	10	10.7	59.11	-1.91	9	0.04*
T2	10	12.6	82.62			
% น้ำหนักเนื้อ						
T1	10	46.1	1016.40	1.50	9	0.08 <sup>ns</sup>
T2	10	44.2	952.06			
% น้ำหนักเมล็ด						
T1	10	13.2	83.37	-0.04	9	0.48 <sup>ns</sup>
T2	10	13.2	97.44			

ตารางที่ 13 ผลผลิต ต้นทุน รายได้ ผลตอบแทน อัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุนของลีนิจ์พันธุ์นครพนม 1 ใน  
แปลงเกษตรกรพื้นที่จังหวัดนครพนม ปี 2560

ที่	ชื่อ-สกุล	ผลผลิต (กก./ไร่)		ต้นทุน (บาท/ไร่)		รายได้ (บาท/ไร่)		ผลตอบแทน(บาท/ไร่)		BCR	
		T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2
1	นายเจริญ พิมราช	0	0	2,475	1,950	0	0	-2,475	-1,950	0	0
2	นายดวงสว่าง คำกรฤชา	20	35	3,400	3,000	1,400	2,450	-2,000	-550	0.41	0.81
3	นางบัวร่า คำกรฤชา	335	200	8,882	6,550	23,450	14,000	14,568	7,450	2.64	2.13
4	นางมาลา คำกรฤชา	850	435	8,882	6,550	59,500	30,450	50,618	23,900	6.69	4.64
5	นายสมยศ คำกรฤชา	320	325	8,582	6,550	22,400	22,750	13,818	16,200	2.61	3.47
6	นายสิทธิศักดิ์ มีระหงษ์	0	0	3,610	2,350	0	0	-3,610	-2,350	0	0
7	นายเฉลียว ทันทิ	0	0	3,160	2,350	0	0	-3,160	-2,350	0	0
8	นายเวช พลเหลือง	75	0	3,396	2,350	5,250	0	1,854	-2,350	1.54	0
9	นางสงวน สมศิริพิทักษ์	135	0	3,730	2,350	9,450	0	5,720	-2,350	2.53	0
10	นายคำพันธ์ ภาษา	500	0	9,162	2,050	35,000	0	25,838	-2,050	3.82	0

ค่าเฉลี่ย	223.5	99.5	5,527.9	3,605	15,645	6,965	10,117.1	3,360	2.02	1.10
-----------	-------	------	---------	-------	--------	-------	----------	-------	------	------

หมายเหตุ : T1 = กรรมวิธีทดสอบ T2 = กรรมวิธีเกษตรกร

ราคาขายเฉลี่ย 70 บาทต่อกิโลกรัม

\* ประเทศจีนรับซื้อในราคาประกัน 70 บาทต่อกิโลกรัม

ตารางที่ 14 ผลการตรวจวิเคราะห์ความอุดมสมบูรณ์ของดิน ปีที่ 2 (2560)

ที่	ชื่อ-สกุล	pH1	OM <sup>3</sup> (%)	Avail. P4 (ppm)	Exch. K <sup>2</sup> (ppm)	Exch. Ca <sup>2</sup> (ppm)	Exch. Mg <sup>2</sup> (ppm)	N <sup>5</sup> (%)
1	นายเจริญ พิมราช	5.64	2.01	6.0	69.0	752.0	255.0	0.10
2	นายดวงสว่าง คำกรฤชา	5.54	0.61	123.0	81.0	260.0	22.0	0.03
3	นางบัวร่า คำกรฤชา	4.83	1.00	23.0	128.0	75.0	18.0	0.05
4	นางมาลา คำกรฤชา	5.13	1.69	13.0	209.0	333.0	119.0	0.08
5	นายสมยศ คำกรฤชา	5.77	1.41	4.0	127.0	1,119.0	241.0	0.07
6	นายสิทธิศักดิ์ มีระหงษ์	4.32	1.48	8.0	336.0	278.0	112.0	0.07
7	นายเฉลียว ทันทิ	5.06	0.66	27.0	79.0	154.0	27.0	0.03
8	นายเวช พลเหลือง	6.51	1.36	56.0	138.0	1,028.0	202.0	0.06
9	นางสงวน สมศิริพิทักษ์	6.22	0.64	109.0	124.0	786.0	169.0	0.03
10	นายคำพันธ์ ภาษา	5.03	0.97	4.0	50.0	204.0	36.0	0.04

ตารางที่ 15 การเจริญเติบโตของลิ้นจี่ ปีที่ 2 (2560)

ที่	ชื่อ-สกุล	ความสูงต้น (เมตร)			ทรงพุ่ม (เมตร)			เส้นรอบวง (ซม.)		
		T1	T2	เฉลี่ย	T1	T2	เฉลี่ย	T1	T2	เฉลี่ย
1	นายเจริญ พิมราช	7.0	8.3	7.7	8.1	8.1	8.1	91.3	91.2	91.3
2	นายดวงสว่าง คำกรฤชา	5.2	4.3	4.8	6.6	5.5	6.1	62.2	52.9	57.6
3	นางมาลา คำกรฤชา	7.0	6.0	6.5	8.6	7.5	8.1	94.5	85.6	90.1
4	นายสิทธิศักดิ์ มีระหงษ์	5.4	5.5	5.5	8.0	8.4	8.2	76.3	78.9	77.6
5	นายสมยศ คำกรฤชา	6.8	6.4	6.6	8.0	7.8	7.9	98.1	104.3	101.2
6	นางบัวร่า คำกรฤชา	7.2	6.3	6.8	8.1	7.5	7.8	100.0	85.0	92.5
7	นายคำพันธ์ ภาษา	5.7	5.7	5.7	7.2	6.6	6.9	66.1	56.9	61.5
8	นายเฉลียว ทันทิ	6.7	6.5	6.6	8.0	7.8	7.9	118.0	103.0	110.5
9	นางสงวน สมศิริพิทักษ์	5.6	6.2	5.9	7.9	7.8	7.9	72.2	89.4	80.8
10	นายเวช พลเหลือง	6.3	6.8	6.6	7.7	7.7	7.7	87.8	85.8	86.8
	ค่าเฉลี่ย	6.3	6.2		7.8	7.5		86.7	83.3	
	T-test	0.38 <sup>ns</sup>			2.26 <sup>*</sup>			1.04 <sup>ns</sup>		



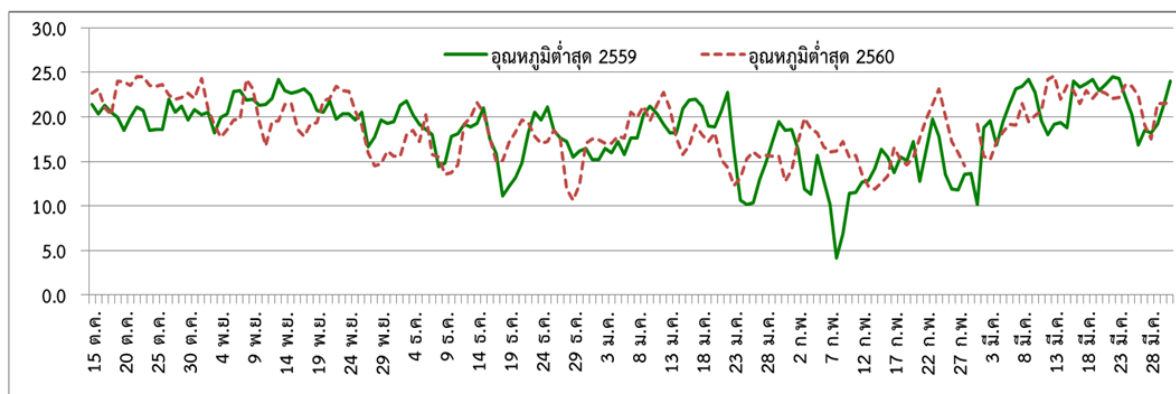
ตารางที่ 16 แสดงความสัมพันธ์การเจริญเติบโตของลินจี้ ปีที่ 2 (2560)

ความสูงต้น	n	mean	S.D.	t	df	Sig
T1	10	6.3	0.56	0.38	9	0.36 <sup>ns</sup>
T2	10	6.2	1.03			
ทรงพุ่ม						
T1	10	7.8	0.31	2.26	9	0.03*
T2	10	7.5	0.70			
เส้นรอบวง						
T1	10	86.7	301.42	1.04	9	0.16 <sup>ns</sup>
T2	10	83.3	287.07			

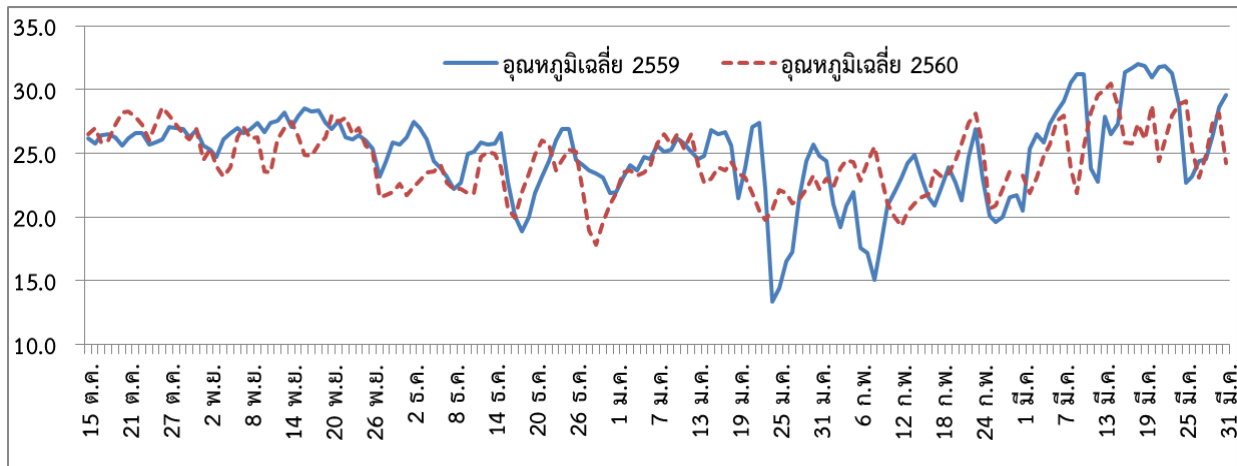
หมายเหตุ: T1 = กรรมวิธีที่ 1 (ทดสอบ), T2 = กรรมวิธีที่ 2 (เกษตรกร)

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

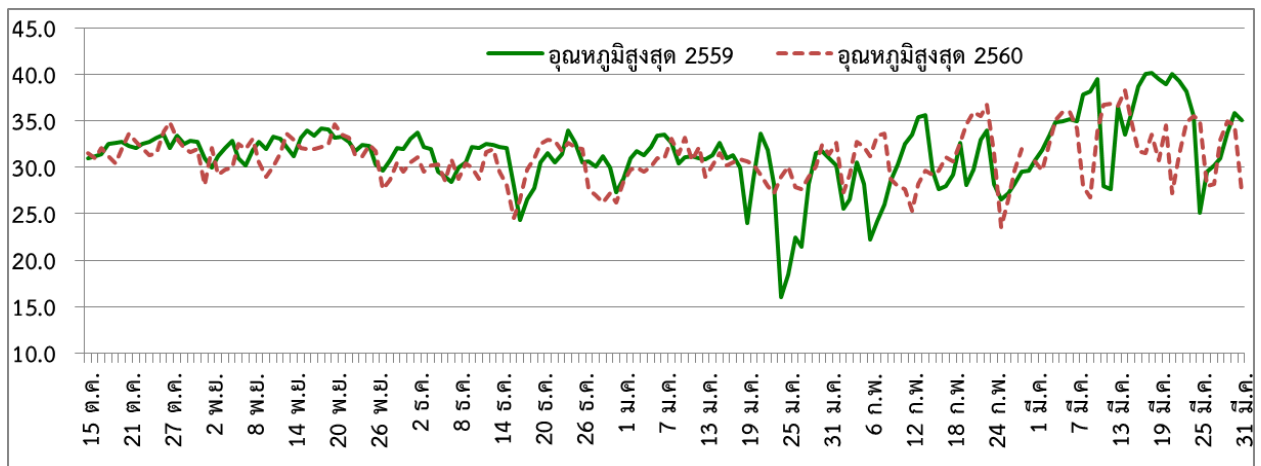
\* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



แผนภาพที่ 1 อุณหภูมิต่ำสุดช่วงเดือนตุลาคม 2558 ถึง มีนาคม 2559 และ เดือนตุลาคม 2559 ถึง มีนาคม 2560 (สถานีอากาศเกษตรนครพนม ต.ขามเฒ่า อ.เมือง จ.นครพนม)



แผนภาพที่ 2 อุณหภูมิจเฉลี่ยช่วงเดือนตุลาคม 2558 ถึง มีนาคม 2559 และ เดือนตุลาคม 2559 ถึง มีนาคม 2560 (สถานีอากาศเกษตรนครพนม ต.ขามเฒ่า อ.เมือง จ.นครพนม)



แผนภาพที่ 3 อุณหภูมิสูงสุดช่วงเดือนตุลาคม 2558 ถึง มีนาคม 2559 และ เดือนตุลาคม 2559 ถึง มีนาคม 2560 (สถานีอากาศเกษตรนครพนม ต.ขามเฒ่า อ.เมือง จ.นครพนม)

## ปีที่ 1 (2559)

ต้นลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 ทดสอบในแปลงเกษตรกร จำนวน 10 ราย ของปีที่ 1

ภาพที่ 1 แปลงนายเจริญ พิมราช



เก็บตัวอย่างดิน



ตัดแต่งกิ่ง



การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน



การแทงช่อดอก

ภาพที่ 2 แปลงนายดวงสว่าง คำกรฤชา



เก็บตัวอย่างดิน



ตัดแต่งกิ่ง



การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน



การแทงช่อดอก

ภาพที่ 3 แปลงนางมาลา คำกรฤชา



เก็บตัวอย่างดิน



ตัดแต่งกิ่ง



การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน



การแทงช่อดอก

ภาพที่ 4 แปลงนายสิทธิศักดิ์ มีระหงส์



เก็บตัวอย่างดิน



ตัดแต่งกิ่ง



การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน



การแทงช่อดอก

ภาพที่ 5 แปลงนายสมยศ คำกรฤชา



เก็บตัวอย่างดิน



ตัดแต่งกิ่ง



การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน



การแทงช่อดอก



เก็บตัวอย่างดิน



ตัดแต่งกิ่ง



การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน



การแทงช่อดอก

ภาพที่ 7 แปลงนายคำพันธ์ ภาษา



เก็บตัวอย่างดิน



ตัดแต่งกิ่ง



การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน



การแทงช่อดอก

ภาพที่ 8 แปลงนายเฉลียว หันที



เก็บตัวอย่างดิน



ตัดแต่งกิ่ง



การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน



การแทงช่อดอก

ภาพที่ 9 แปลงนางสงวน สมศิริพิทักษ์



เก็บตัวอย่างดิน



ตัดแต่งกิ่ง



การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน



การแทงช่อดอก

ภาพที่ 10 แปลงนายเวช พลเหลือง



เก็บตัวอย่างดิน



ตัดแต่งกิ่ง



การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน



การแทงช่อดอก

ปีที่ 2 (2560)

ต้นลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 ทดสอบในแปลงเกษตรกร จำนวน 10 ราย ของปีที่ 2

ภาพที่ 11 แปลงนายเจริญ พิมพ์ราช



ภาพที่ 12 แปลงนายดวงสว่าง คำกรฤชา

การแทงช่อดอกและติดผลของกรรมวิธีทดสอบ

การติดผลของกรรมวิธีเกษตรกร



การแทงช่อดอกและติดผลของกรรมวิธีทดสอบ

การติดผลของกรรมวิธีเกษตรกร

ภาพที่ 13 แปลงนางมาลา คำกรฤชา



การแทงช่อดอกและติดผลของกรรมวิธีทดสอบ

การติดผลของกรรมวิธีเกษตรกร

ภาพที่ 14 แปลงนายสิทธิศักดิ์ มีระหงส์



การแทงช่อดอกและติดผลของกรรมวิธีทดสอบ

การติดผลของกรรมวิธีเกษตรกร

ภาพที่ 15 แปลงนายสมยศ คำกรฤชา



การแทงช่อดอกและติดผลของกรรมวิธีทดสอบ

การติดผลของกรรมวิธีเกษตรกร

ภาพที่ 16 แปลงนางบัวร่ำ คำกรฤชา



การแทงช่อดอกและติดผลของกรรมวิธีทดสอบ

การติดผลของกรรมวิธีเกษตรกร

ภาพที่ 17 แปลงนายคำพันธ์ ภาษา



ภาพที่ 18 แปลงนายอดิษฐ์ เกตุพิลา



การแทงช่อดอกและติดผลของกรรมวิธีทดสอบ

การติดผลของกรรมวิธีเกษตรกร

ภาพที่ 19 แปลงนางสงวน สมศิริพิทักษ์



การแทงช่อดอกและติดผลของกรรมวิธีทดสอบ

การติดผลของกรรมวิธีเกษตรกร

ภาพที่ 20 แปลงนายเวช พลเหลียง



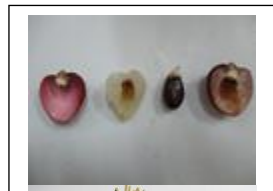
การแทงช่อดอกและติดผลของกรรมวิธีทดสอบ

การติดผลของกรรมวิธีเกษตรกร

ปีที่ 2

ผลผลิตและคุณภาพผลผลิตของแปลงทดสอบที่มีการติดผลในปีที่ 2

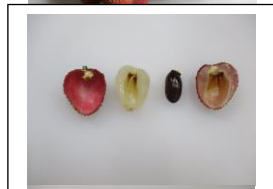
ภาพที่ 21 แปลงนายดวงสว่าง คำการฤาชา



กรรมวิธีทดสอบ

กรรมวิธีเกษตรกร

ภาพที่ 22 แปลงนางมาลา คำการฤาชา



ทดสอบ

กรรมวิธีเกษตรกร



ภาพที่ 23 แปลงนายสมยศ คำกรฤชา



กรรมวิธีทดสอบทดสอบ

กรรมวิธีเกษตรกร

ภาพที่ 24 แปลงนางบัวร่ำ คำกรฤชา



กรรมวิธีทดสอบทดสอบ

กรรมวิธีเกษตรกร



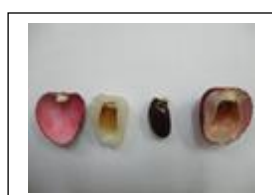
ภาพที่ 25 แปลงนายคำพันธ์ ภาษา



กรรมวิธีทดสอบทดสอบ

กรรมวิธีเกษตรกร

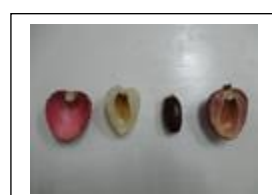
ภาพที่ 26 แปลงนางสงวน สมศิริพิทักษ์



กรรมวิธีทดสอบทดสอบ

กรรมวิธีเกษตรกร

แปลงที่ 10 นายเวช พลเหลือง



กรรมวิธีทดสอบทดสอบ

กรรมวิธีเกษตรกร



## สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การทดสอบเทคโนโลยีการตัดแต่งกิ่งร่วมกับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินกับลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 พบว่า ทั้งสองกรรมวิธีไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นลิ้นจี่ แต่มีผลต่อผลผลิต ปริมาณ และคุณภาพผลผลิตของลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 ซึ่งวิธีที่เหมาะสมที่สุดคือ กรรมวิธีทดสอบ ทั้งนี้เพราะมีจำนวนผลผลิตรวม เฉลี่ย 223.5 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวนผลเฉลี่ย 30.1 ผลต่อกิโลกรัม น้ำหนักต่อผลเฉลี่ย 33.3 กรัมต่อผล จะมีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเปลือก (บาง) และเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเนื้อที่มาก เฉลี่ย 10.7 และ 46.1 เปอร์เซ็นต์ และค่าความหวาน(Brix) เฉลี่ย 12.3 % มากกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่มีจำนวนผลผลิตรวม เฉลี่ย 99.5 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวนผลเฉลี่ย 34.4 ผลต่อกิโลกรัม น้ำหนักต่อผลเฉลี่ย 29.28 กรัมต่อผล จะมีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเปลือก และเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเนื้อที่ เฉลี่ย 12.6 และ 44.2 เปอร์เซ็นต์ และค่าความหวาน(Brix) เฉลี่ย 12 % ซึ่งแสดงให้เห็นว่า กรรมวิธีทดสอบ สามารถทำให้ลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 มีปริมาณและคุณภาพผลผลิตที่ขึ้นดีได้ คือ ให้ผลผลิตที่ได้มาตรฐาน ผลมีขนาดใหญ่ มีน้ำหนักเนื้อมาก ขณะที่ในกรรมวิธีเกษตรกร มีเพียงบางส่วนที่เท่านั้นที่ผลผลิตได้มาตรฐาน ซึ่งส่วนใหญ่พบว่า ผลมีขนาดค่อนข้างเล็ก ไม่ค่อยมีเนื้อ มีน้ำหนักเปลือกมาก และมีน้ำหนักผลน้อย

ดังนั้นการทดสอบเทคโนโลยีการตัดแต่งกิ่งร่วมกับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินกับลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 กรรมวิธีทดสอบถึงจะมีต้นทุนที่สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร แต่ก็ได้ผลผลิต รายได้ และผลตอบแทนที่มากกว่าคุ้มค่าต่อการลงทุนในการผลิตลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1

### การนำไปใช้ประโยชน์

1. ได้ข้อมูลการตัดแต่งกิ่งร่วมกับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินกับลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 สำหรับนำไปใช้ในการผลิตลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
2. ได้เทคโนโลยีการตัดแต่งกิ่งร่วมกับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินกับลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 เฉพาะพื้นที่
3. ได้คำแนะนำกระบวนการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตด้านการตัดแต่งกิ่งร่วมกับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินกับลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 แบบเกษตรกรมีส่วนร่วม

กิจกรรมงานวิจัย 1 การทดสอบเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 Testing  
technology on production optimization of litchi-Nakhonpanom 1

ชื่อการทดลอง ทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดหนอนเจาะหัวผลลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1

มะนิต สารุณา<sup>1</sup>/ ปัญจพล สิริสุวรรณมา<sup>1</sup> / นิยม ไช่มุกข์<sup>1</sup>/ ชำนาญ กสิบาล<sup>1</sup>

**บทคัดย่อ**

ลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 เป็นลิ้นจี่ที่มีความเหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นอกจากปัญหาการออกดอกติดผลไม่สม่ำเสมอซึ่งเกิดจากสภาพอากาศแล้ว หนอนเจาะหัวนับว่าเป็นแมลงศัตรูอันดับหนึ่งที่ทำให้ความเสียหายให้แก่ผลผลิตลิ้นจี่ ซึ่งสามารถเข้าทำลายผลลิ้นจี่ตั้งแต่ผลอ่อนจนถึงผลแก่ ทำให้ผลร่วง และไม่ได้คุณภาพ การป้องกันกำจัดเกษตรกรมักใช้สารเคมีโดยเฉพาะในระยะผลโตจนถึงระยะใกล้เก็บเกี่ยว ส่งผลให้เกิดปัญหาสารพิษตกค้างในผลผลิต เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวจึงได้ทำการทดสอบเทคโนโลยีในการป้องกันกำจัด โดยดำเนินการในแปลงลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 ของเกษตรกรในพื้นที่ ต.ขามเต่า อ.เมือง จ.นครพนม จำนวน 10 แปลง พื้นที่แปลงละ 2 ไร่ อายุต้นลิ้นจี่อยู่ระหว่าง 7-20 ปี ระหว่างปี 2559-2560 วางแผนการทดสอบแบบ RCB 2 ซ้ำ 2 กรรมวิธี คือ กรรมวิธีทดสอบ และกรรมวิธีเกษตรกร กรรมวิธีทดสอบเป็นการป้องกันกำจัดหนอนเจาะหัวผลตามคำแนะนำตามระบบการจัดการคุณภาพ GAP ลิ้นจี่ คือใช้สารเบต้าไซฟลูทรินหรือคาร์บาริล ร่วมกับปิโตรเลียมออยล์ ส่วนวิธีเกษตรกรเป็นการป้องกันกำจัดหนอนเจาะหัวผลตามวิธีการที่เกษตรกรเคยปฏิบัติ การดูแลรักษาอื่น ๆ ตามวิธีการที่เกษตรกรดำเนินการ ผลการทดสอบพบว่า ในปี 2559 ลิ้นจี่ติดผลน้อยมากเนื่องจากสูงในช่วงลิ้นจี่พักตัวและออกดอก โดยให้ผลผลิตอยู่ระหว่าง 0-50 กิโลกรัมต่อไร่ พบผลผลิตถูกหนอนเจาะหัวผลทำลาย 12.00-17.24 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากผลผลิตน้อยจึงไม่มีการป้องกันกำจัดหนอนเจาะหัว ในปี 2560 การติดผลของลิ้นจี่วิธีทดสอบและวิธีเกษตรกร 56.8 และ 56.7 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนต้น และประมาณ 20-30 เปอร์เซ็นต์ของทรงพุ่ม การป้องกันกำจัดตามวิธีทดสอบช่วยลดการเข้าทำลายของหนอนเจาะหัวผลในระยะเก็บเกี่ยวและพบปริมาณสารตกค้างในผลผลิตน้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีเกษตรกรที่บางแปลงไม่มีการป้องกันกำจัดและแปลงที่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงในการป้องกันกำจัด โดยวิธีทดสอบพบการเข้าทำลายของหนอนเจาะหัวผลในระยะเก็บเกี่ยว น้อยกว่าวิธีเกษตรกรโดยเฉลี่ย 3.62 เปอร์เซ็นต์ หรือลดลงคิดเป็นร้อยละ 41.01 เปอร์เซ็นต์ ในด้านผลผลิตทั้งปริมาณและคุณภาพวิธีทดสอบไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกรให้น้ำหนักผลอยู่ระหว่าง 16.6-34.3 และ 14.2-34.1 กรัมต่อผล ผลผลิตรวมอยู่ในช่วง 49-792 และ 55-786 กิโลกรัมต่อไร่ สารพิษตกค้างในผลผลิตทั้งสองกรรมวิธีตรวจไม่พบและพบในระดับปลอดภัย แต่วิธีทดสอบพบสารตกค้างในผลผลิตน้อยกว่าคือ พบ 2 ตัวอย่าง จากทั้งหมด 10 ตัวอย่าง พบสารชนิดเดียว ปริมาณสารพิษคิดเป็น 2.0 และ 3.0 เปอร์เซ็นต์ของค่า MRL ในขณะที่วิธีเกษตรกรพบสารตกค้างในผลผลิต 5 ตัวอย่าง จากทั้งหมด 10 ตัวอย่าง พบสารเคมี 3 ชนิด ปริมาณสารอยู่ในช่วง 1.0-7.5 เปอร์เซ็นต์ของค่า MRL

ผลการทดสอบสามารถนำไปถ่ายทอดและแนะนำเกษตรกรในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะหัวผลลิ้นจี่ได้

<sup>1</sup>/ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม

## ABSTRACT

**Testing technology on prevention from *litchi* Nakhonphanom 1 variety Fruit borer :**

*Conopomorpha sinensis*

Manit Saruna<sup>1</sup> / Punajpon Sirisuwanma<sup>1</sup> / Niyom Khaimuk<sup>1</sup> / Chamnan Gsiban<sup>1</sup>

Litchi, Nakhonphanom 1 variety is produced in Nakhon Phanom Province. It's a local variety for the region in the North-East of Thailand. It's an early harvest variety. Low temperatures under 20 °C also necessary for floral induction in the middle to late December and harvest in the middle to late April. There were 1,597 rais of litchi plantation in Nakhon Phanom Province in 2014, almost is Nakhonphanom 1 variety. The yield in 2009-2014 about 389 to 1,423 kg/rai. The problem on litchi production in this area were unstable of quantity and quality of yield, and pests. The major pest was litchi moth, that very serious for farmers, the larva tunnels through the skin and into the seed. Infested fruit sometimes rot on the tree. Alternatively, the damage is not noticeable at harvest time and decay only sets in during transit or marketing. Chemical controls were used in high dose and more frequency, Alternatively the fruit at harvest stage contaminated with chemical and chemical residue always detected. The trial of safety technologies for litchi moth controlling were conducted in 10 local farmers' orchard in RCB for 2 treatments. The first was recommend method, beta-cyfluthrin or carbaryl were applied weekly at 2 weeks after fruit setting stage and when more than 10% of damaged fruit were found and then petroleum oils were used in the late stage of fruiting. The second was the farmer method, more chemical were used at early to late fruiting stage.

The result shown that the recommend method gave less damaged fruit than the farmers method for 3.62 % or decreased for 41.01%. Chemical residue were detected at safety level in products of both method, but in the recommend method were detected less chemical than farmer method but not significant. Meanwhile the quantity and quality of yield not significant too, 49 to 792 kg/rai from the recommend method and 55 to 786 kg/rai from farmer method.

---

<sup>1</sup> / Nakhon Phanom agricultural research and development center

## บทนำ

ลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 เป็นผลการคัดเลือกพันธุ์ลิ้นจี่ที่ปลูกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยสถานีทดลองพืชสวนนครพนม กรมวิชาการเกษตร ต่อมามีการขยายพื้นที่ปลูกมากขึ้นเรื่อยๆ สำหรับจังหวัดนครพนมนับเป็นแหล่งปลูกสำคัญ โดยในระยะเวลา 5 ปี ย้อนหลัง ตั้งแต่ปีเพาะปลูก 2552/53 ถึง ปี 2556/57 มีพื้นที่ปลูก 822 860 1,372 1,597 และ 1,597 ไร่ ผลผลิตเฉลี่ย 966 379 1,131 389 และ 1,423 กิโลกรัมต่อไร่ (สำนักงานเกษตรจังหวัดนครพนม, 2558) พันธุ์ที่ปลูกเกือบทั้งหมดเป็นลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มพันธุ์เบา ทางช่อดอกตั้งแต่กลางเดือนธันวาคมดอกบานเดือนมกราคมและเริ่มติดผลประมาณต้นเดือนถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์ และเก็บเกี่ยวผลผลิตช่วงกลางเดือนจนถึงปลายเดือนเมษายน ซึ่งจากศักยภาพการให้ผลผลิตของต้นแม่พันธุ์ที่ค่อนข้างสูงคือให้ผลผลิตอยู่ในช่วง 68-102 กิโลกรัมต่อต้น หรือประมาณ 1,700-2,550 กิโลกรัมต่อต้น (จำนวนต้นต่อไร่เฉลี่ย 25 ต้น/ไร่) เมื่อต้นอายุ 42-44 ปี ความสูงต้นเฉลี่ย 11.25 เมตร ขนาดทรงพุ่มกว้างเฉลี่ย 7.8 เมตร (ชำนาญ และคณะ, 2535) จะเห็นว่าผลผลิตที่เกษตรกรได้รับในภาพรวมที่กล่าวข้างต้นยังอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับศักยภาพของพันธุ์ ซึ่งเกิดจากหลายสาเหตุ โดยเกษตรกรผู้ปลูกมักประสบปัญหาในด้านการผลิตที่สำคัญได้แก่ การออกดอกติดผลไม่สม่ำเสมอ บางปีไม่ออกดอกหรือออกดอกน้อย (ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม, 2554) ปัญหาการเข้าทำลายของโรคและแมลงศัตรู ซึ่งแมลงศัตรูของลิ้นจี่มีหลายชนิด ได้แก่ หนอนเจาะขั้วผล หนอนซอนใบหรือหนอนเจาะเส้นกลางใบ หนอนเจาะกิ่งหรือหนอนเจาะลำต้น มวนลำไย เพลี้ยหอย และเพลี้ยแป้ง ไรก้ามหยาบ สำหรับหนอนเจาะขั้วผล (Fruit borer : *Conopomorpha sinensis*) นับว่าเป็นแมลงศัตรูอันดับหนึ่งที่ทำให้ความเสียหายให้แก่ผลผลิตลิ้นจี่ทำลายตั้งแต่ผลอ่อนถึงผลแก่ ทำให้ผลร่วง และไม่ได้คุณภาพ (กรมวิชาการเกษตร, 2552) มีรายงานว่า การสุ่มลิ้นจี่ในระยะใกล้เก็บเกี่ยวพบผลที่ถูกหนอนเจาะขั้วผลเข้าทำลายสูงถึง 65 % อาการร่วมระหว่างหนอนเจาะขั้วผลและเปลือกผลสีน้ำตาล 7% พบผลดีเพียง 19 % (สุพัตรา และคณะ, 2541) การสำรวจผีเสื้อหนอนเจาะขั้วผลทั้งในสวนลิ้นจี่ที่ให้ผลผลิตแล้วและยังไม่ให้ผลผลิตพบสูงสุดในเดือนพฤษภาคมซึ่งเป็นช่วงที่ลิ้นจี่แตกใบอ่อนโดยพบในสวนที่ให้ผลผลิตแล้วมากกว่า (สุพัตรา และมนตรี, 2543) การป้องกันกำจัดหนอนเจาะขั้วผลเกษตรกรมักใช้สารเคมีโดยเฉพาะในระยะผลโตจนถึงระยะใกล้เก็บเกี่ยว ส่งผลให้เกิดปัญหาสารพิษตกค้างในผลผลิตที่พบว่ามีแนวโน้มสูงขึ้นซึ่งจากผลการวิเคราะห์ปริมาณสารตกค้างในผลลิ้นจี่ของเกษตรกรจังหวัดนครพนมที่ยื่นขอรับรองแหล่งผลิต GAP ลิ้นจี่ ในปี 2552-2558 และ ปี 2560 จำนวนทั้งหมด 48 ตัวอย่าง ตรวจพบสารพิษตกค้างจำนวน 32 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 62.50 และพบในปริมาณเกินค่าปริมาณสารตกค้างสูงสุด (MRL : Maximum Residue Limited) จำนวน 2 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 4.17 ของจำนวนตัวอย่างทั้งหมดชนิดของสารเคมีที่ตรวจพบเป็นสารเคมีที่ใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูลิ้นจี่ โดยพบมากถึง 7 ชนิด ประกอบด้วย คาร์บาริลคาร์โบซัลแฟน คลอไพริฟอส ไซเปอร์เมทริน ไดอะซินอน ไดเมโทเอทและเมโทมิล (นิยม, 2560) แสดงว่าเกษตรกรมีการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมากขึ้นซึ่งนอกจากมีผลกระทบต่อสุขภาพผู้บริโภค ผู้ผลิต และสิ่งแวดล้อมแล้ว ยังมีผลต่อความเชื่อมั่นในการบริโภคลิ้นจี่ ซึ่งอาจจะส่งผลกระทบต่อระบบการผลิตและการตลาดรวมถึงวิถีชีวิตของชุมชนผู้ปลูกลิ้นจี่ในจังหวัดนครพนมได้ด้วย

ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องทำการศึกษาและทดสอบ เพื่อหาเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการป้องกัน กำจัดหนอนเจาะขั้วผลให้ได้ผลดีลึ้นจีพันธ์นครพนม1 ที่มีคุณภาพและปลอดภัยจากสารพิษตกค้าง สร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้บริโภค และเป็นการช่วยเหลือเกษตรกรกลุ่มผู้ปลูกลึ้นจีให้มีรายได้และผลตอบแทนที่คุ้มค่ากับการลงทุน

## ระเบียบวิธีการวิจัย

### 1. ประเด็นวิจัย

ปัญหาการเข้าทำลายของโรคและแมลงศัตรู ซึ่งแมลงศัตรูของลึ้นจีมีหลายชนิด ได้แก่ หนอนเจาะขั้วผล หนอนชอนใบหรือหนอนเจาะเส้นกลางใบ หนอนเจาะกิ่งหรือหนอนเจาะลำต้น มวนลำไย เพลี้ยหอย และเพลี้ยแป้ง ไรก์มะหี สำหรับหนอนเจาะขั้วผล (Fruit borer : *Conopomorpha sinensis*) นับว่าเป็นแมลงศัตรูอันดับหนึ่งที่ทำให้ความเสียหายให้แก่ผลผลิตลึ้นจีทำลายตั้งแต่ผลอ่อนถึงผลแก่ ทำให้ผลร่วง และไม่ได้คุณภาพ (กรมวิชาการเกษตร, 2552) มีรายงานว่า การสุ่มลึ้นจีในระยะใกล้เก็บเกี่ยวพบผลที่ถูกหนอนเจาะขั้วผลเข้าทำลายสูงถึง 65 % การป้องกันกำจัดหนอนเจาะขั้วผลเกษตรกรมักใช้สารเคมีโดยเฉพาะในระยะผลโตจนถึงระยะใกล้เก็บเกี่ยวส่งผลให้เกิดปัญหาสารพิษตกค้างในผลผลิตที่พบว่ามีแนวโน้มสูงขึ้นซึ่งจากผลการวิเคราะห์ปริมาณสารตกค้างในผลลึ้นจีของเกษตรกรจังหวัดนครพนมที่ยื่นขอรับรองแหล่งผลิต GAP ลึ้นจี ในปี 2552-2558 และ ปี 2560 จำนวนทั้งหมด 48 ตัวอย่าง ตรวจพบสารพิษตกค้างจำนวน 32 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 62.50 และพบในปริมาณเกินค่าปริมาณสารตกค้างสูงสุด (MRL : Maximum Residue Limited) จำนวน 2 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 4.17 ของจำนวนตัวอย่างทั้งหมดชนิดของสารเคมีที่ตรวจพบเป็นสารเคมีที่ใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูลึ้นจี โดยพบมากถึง 7ชนิด ประกอบด้วย คาร์บาริลคาร์โบซัลแฟน คลอไพริฟอส ไซเปอร์เมทริน ไดอะซินอน ไดเมโทเอทและเมโทมิล (นิยม, 2560) แสดงว่าเกษตรกรมีการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมากขึ้นซึ่งนอกจากมีผลกระทบต่อสุขภาพผู้บริโภค ผู้ผลิต และสิ่งแวดล้อมแล้ว ยังมีผลต่อความเชื่อมั่นในการบริโภคลึ้นจี ซึ่งอาจจะส่งผลกระทบต่อระบบการผลิตและการตลาดรวมถึงวิถีชีวิตของชุมชนผู้ปลูกลึ้นจีในจังหวัดนครพนมได้ด้วย

2. สถานที่ทำการวิจัย แปลงเกษตรกรพื้นที่จังหวัดนครพนม จำนวน 10 ราย

3. ระยะเวลาดำเนินงาน เริ่มต้น เดือนตุลาคม 2558 สิ้นสุด เดือนกันยายน 2560

4. วิธีการดำเนินการ

#### วัสดุอุปกรณ์

- ปุ๋ยเคมี สูตร 46-0-018-46-0 0-0-60 สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช เช่น ไซฟลูทริน บีโตเลียมออยส์ อุปกรณ์พ่นสารเคมี แผ่นป้ายพลาสติก สำหรับทำเครื่องหมาย เครื่องมือและวัสดุทางวิทยาศาสตร์ เช่น เครื่องชั่ง ตลับเมตร ไม้บรรทัด เครื่องวัดความหวาน วัสดุอุปกรณ์บันทึกภาพ วัสดุสำนักงาน และวัสดุคอมพิวเตอร์

### วิธีการ

- ดำเนินการในแปลงลีนจีพันธุ์นครพนม 1 ของเกษตรกรในพื้นที่ ต.ขามเฒ่า อ.เมือง จ.นครพนม จำนวน 10 แปลง พื้นที่ 2 ไร่/แปลงอายุต้นลีนจีอยู่ระหว่าง 7-20 ปี วางแผนการทดสอบ แบบ RCB 2 ซ้ำ 2 กรรมวิธี คือ กรรมวิธีทดสอบ และกรรมวิธีเกษตรกร กรรมวิธีทดสอบเป็นการป้องกันกำจัดหนอนเจาะหัวผลตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ตามระบบการจัดการคุณภาพ GAP ลีนจี (กรมวิชาการเกษตร, 2552ก.) ส่วนวิธีเกษตรกรเป็นการป้องกันกำจัดหนอนเจาะหัวผลตามวิธีการที่เกษตรกรเคยปฏิบัติ การดูแลรักษาอื่น ๆ ตามวิธีการที่เกษตรกรดำเนินการ

ตารางแสดงการปฏิบัติตามกรรมวิธีทดลอง

การปฏิบัติ	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร
การป้องกันกำจัด	การป้องกันกำจัดหนอนเจาะหัวผลระยะต่างๆโดยสำรวจสวนสัปดาห์ละครั้งหลังติดผล 2 สัปดาห์ ขึ้นไป ฝาดูผลที่ร่วง ถ้าพบตัวหนอนหรือร่องรอยของหนอนทำลายมากกว่า 10% ขึ้นไป พ่นด้วยสารคาร์บาริล 85% WP อัตรา 45 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรหรือไซฟลูทริน 5% อีซี อัตรา 5 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และในระยะผลโตหรือเริ่มเปลี่ยนสีหรือประมาณสัปดาห์ที่ 6-7 พ่นด้วยปีโตรเลียมออย์ 83.9 % อีซี อัตรา 40-60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร	- ไม่มีการพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคแมลงระยะดอกตูม และดอกบาน - ฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคแมลง เช่น คลอไพริฟอส และไซเปอร์เมทริน ระยะติดผลอ่อนจนถึงระยะผลเปลี่ยนสีใกล้เก็บเกี่ยว โดยเกษตรกรบางรายไม่เว้นระยะที่ปลอดภัยก่อนเก็บผลผลิต

### วิธีปฏิบัติการทดลอง

- 1) คัดเลือกพื้นที่และเกษตรกรที่ร่วมทดสอบ
- 2) ประชุมชี้แจงวัตถุประสงค์ของโครงการแก่เกษตรกรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง
- 3) ถ่ายทอดองค์ความรู้เรื่องการป้องกันกำจัดหนอนเจาะหัวผลลีนจีที่ถูกต้องแก่เกษตรกร
- 4) กำหนดกรรมวิธีการทดสอบ โดยนักวิชาการเกษตรกำหนดร่วมกับเกษตรกร แปลงทดสอบพื้นที่แปลงละ 2 ไร่ ขนาดแปลงย่อย 4 แปลงๆละ 0.5 ไร่ เก็บข้อมูลแปลงย่อยละ 1 จุดๆ ละ 12ต้น โดยกรรมวิธีทดสอบมีการป้องกันกำจัดหนอนเจาะหัวผลระยะต่างๆตามคำแนะนำระบบการจัดการคุณภาพ GAP ลีนจี กรมวิชาการเกษตร(2552)ส่วนวิธีเกษตรกรป้องกันกำจัดตามวิธีที่เกษตรกรเคยปฏิบัติ
- 5) วัดการเจริญเติบโต ความสูงต้น ขนาดทรงพุ่ม ของต้นลีนจีทั้งวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกร
- 6) ดูแลรักษา เช่น ให้น้ำ ใส่ปุ๋ย ดำเนินการโดยเกษตรกรที่ทำแปลงทดสอบและดูแลรักษาตามวิธีของเกษตรกรเองตามตารางที่ 2

7) การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูของลีนจี้ตามกรรมวิธีทดสอบ โดยเกษตรกรทำแปลงทดสอบด้วยตัวเกษตรกรเอง โดยมีนักวิชาการเกษตรดูแลอย่างใกล้ชิดวิธีทดสอบมีการป้องกันกำจัดหนอนเจาะข้าวผลหลังติดผล 2 สัปดาห์ ขึ้นไป ผ่าดูผลที่ร่วง ถ้าพบตัวหนอนหรือร่องรอยของหนอนทำลายมากกว่า 10% ขึ้นไป พ่นด้วยสารคาร์บาริล 85% WP อัตรา 45 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรหรือไซฟลูทริน 5% อีซี อัตรา 5 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และในระยะผลโตหรือเริ่มเปลี่ยนสีหรือประมาณสัปดาห์ที่ 6-7 พ่นด้วยปีโตรเลียมออย์ 83.9 % อีซี อัตรา 40-60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

8) เก็บผลผลิตสัปดาห์ที่ 9-10 หลังติดผล หรือเมื่อผลอายุ 72-80 วัน หลังติดผลหรือช่วงกลางเดือนจนถึงปลายเดือนเมษายน ชั่งน้ำหนักผล วัดขนาด วัดความหวาน คัดแยกผลผลิตที่ได้คุณภาพ และผลผลิตที่หนอนเจาะข้าวผลทำลาย รวมถึงผลผลิตที่ไม่ได้คุณภาพออก ส่งตัวอย่างผลผลิตวิเคราะห์สารพิษตกค้าง

9) รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผลการทดลอง

### ผลการวิจัยและวิจารณ์

#### ปี 2559 (ตุลาคม 2558-กันยายน 2559)

การทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดหนอนเจาะข้าวลีนจี้ ปี 2559 เป็นปีที่ 1 ที่ดำเนินการทดสอบ มีเกษตรกรร่วมทำแปลงทดสอบในพื้นที่ อ.เมือง จ.นครพนม จำนวน 10 แปลง พื้นที่ปลูกแปลงละ 1-2 ไร่ ลีนจี้มีอายุ 7-20 ปี ความสูงต้น 4.02-6.88 เมตร ขาดทรงพุ่ม 4.65-8.09 เมตร ดังตารางที่ 1

ด้านผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตพบว่าลีนจี้พันธุ์นครพนมให้ผลผลิตน้อยมากส่วนใหญ่ไม่ให้ผลผลิต เนื่องจากสภาพอากาศแปรปรวนในช่วงที่ลีนจี้พักตัวก่อนออกดอกและช่วงออกดอกคือช่วงปลายเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนธันวาคมอุณหภูมิหนาวเย็นช่วงสั้นๆสลับกับอุณหภูมิสูงทำให้ลีนจี้ไม่ออกดอกมีเพียงส่วนน้อยที่ออกดอก และในช่วงสัปดาห์สุดท้ายของเดือนมกราคมถึงเดือนกุมภาพันธ์อุณหภูมิหนาวเย็นต่อเนื่องยาวนานทำให้ลีนจี้ส่วนหนึ่งแทงช่อดอกและดอกบานในเดือนมีนาคมซึ่งเป็นช่วงที่อุณหภูมิสูงทำให้ดอกลีนจี้ที่บานในช่วงนี้ร่วงและไม่ติดผล แม้จะมีบางส่วนที่ติดผลก็ให้ผลผลิตที่ไม่ได้คุณภาพคือขนาดผลเล็กลีบ น้ำหนักผลน้อย ซึ่งในปี 2559 มีลีนจี้พันธุ์นครพนม 1 ในแปลงทดสอบให้ผลผลิตเพียงเล็กน้อย จำนวน 4 แปลง ดังนี้

แปลงที่ 2 ผลผลิตออก 2 ช่วง คือรุ่นแรกซึ่งเป็นการออกในฤดูกาลปกติของลีนจี้พันธุ์นครพนม 1 ช่วง สัปดาห์ที่ 3 ของเดือนเมษายน 2559 เป็นผลผลิตที่ได้คุณภาพ คือ ขนาดผลโต แต่การติดผลน้อย น้ำหนักผลเฉลี่ย 32.20 กรัม ผลกว้างเฉลี่ย 37.17 เซนติเมตร ผลยาว 44.12 เซนติเมตร ความหวานเฉลี่ย 18.72 องศาบริกซ์และรุ่นที่ 2 ช่วงสัปดาห์ที่ 4 ของเดือนพฤษภาคม 2559 ออกล่าช้ากว่าฤดูกาลปกติของลีนจี้พันธุ์นี้ เป็นผลผลิตที่ไม่ได้คุณภาพ คือ ขนาดผลเล็ก ผลลีบ น้ำหนักผลเฉลี่ย 16 กรัม ผลกว้างเฉลี่ย 27.62 เซนติเมตร ผลยาว 33.88 เซนติเมตร ความหวานเฉลี่ย 16.84 องศาบริกซ์เนื่องจากลีนจี้ติดผลน้อยมากเกษตรกรจึงไม่ได้มีการป้องกันกำจัดหนอนเจาะข้าวผล จากการสุ่มผลผลิตในระยะเก็บเกี่ยวพบผลผลิตที่ถูกหนอนเจาะข้าวทำลาย คิดเป็นร้อยละ 13.04

แปลงที่ 7 ลีนจี้ให้ผลผลิต 1 ต้น จากจำนวนต้นทั้งหมด 25 ต้น ผลผลิต 65 กิโลกรัมต่อไร่ โดยผลผลิตออกช่วงสัปดาห์ที่ 3 ของเดือนเมษายน 2559 เป็นผลผลิตที่ได้คุณภาพ คือ ขนาดผลโต แต่การติดผลน้อย น้ำหนักผลเฉลี่ย 26.29 กรัม ผลกว้างเฉลี่ย 31.61 เซนติเมตร ผลยาว 42.03 เซนติเมตร ความหวานเฉลี่ย 16.65 องศาบริกซ์

เนื่องจากลึนจีติดผลน้อยมากเกษตรกรจึงไม่ได้มีการป้องกันกำจัดหนอนเจาะขี้ผึ้ง จากการสุ่มผลผลิตในระยะเก็บเกี่ยวพบผลผลิตที่ถูกหนอนเจาะขี้ผึ้งทำลาย คิดเป็นร้อยละ 17.24

แปลงที่ 8 ผลผลิตออกรุ่นแรกซึ่งเป็นการออกในฤดูกาลปกติของลึนจีพันธุ์นครพนม 1 ช่วงสัปดาห์ที่ 3 ของเดือนเมษายน 2559 เป็นผลผลิตที่ได้คุณภาพ คือ ขนาดผลโต แต่การติดผลน้อย น้ำหนักผลเฉลี่ย 32.33 กรัม ผลกว้างเฉลี่ย 37.77 เซนติเมตร ผลยาว 43.91 เซนติเมตร ความหวานเฉลี่ย 19.34 องศาบริกซ์เนื่องจากลึนจีติดผลน้อยมากเกษตรกรจึงไม่ได้มีการป้องกันกำจัดหนอนเจาะขี้ผึ้ง จากการสุ่มผลผลิตในระยะเก็บเกี่ยวพบผลผลิตที่ถูกหนอนเจาะขี้ผึ้งทำลาย คิดเป็นร้อยละ 12.00

แปลงที่ 10 ผลผลิตออกช่วงสัปดาห์ที่ 4 ของเดือนพฤษภาคม 2559 เป็นผลผลิตที่ไม่ได้คุณภาพ คือ ขนาดผลเล็ก ผลลึบ น้ำหนักผลเฉลี่ย 14.1 กรัม ผลกว้างเฉลี่ย 26.27 เซนติเมตร ผลยาว 31.06 เซนติเมตร ความหวานเฉลี่ย 17.30 องศาบริกซ์

ซึ่งแม้ว่าในแปลงเกษตรกรจะไม่ได้มีการป้องกันกำจัดหนอนเจาะขี้ผึ้งแต่ก็พบการเข้าทำลายอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำ เนื่องจากผลผลิตลึนจีในแต่ละสวนมีน้อยมากจึงไม่มีการแพร่ระบาดของหนอนเจาะขี้ผึ้งลึนจีมากนัก คืออยู่ระหว่าง 12.00 - 17.24 เปอร์เซ็นต์

ผลผลิตของลึนจีแปลงทดสอบ ปี 2559 สอดคล้องกับผลการศึกษาของ นิยมและคณะ (2560) ที่รายงาน ว่า ปี 2559 ลึนจีออกดอกติดผลจนถึงเก็บเกี่ยวผลผลิตได้น้อยมาก มีการออกดอกติดผลเป็น 4 รุ่น แต่ออกดอกติดผลบางส่วนของทรงพุ่มคือออกเป็นบางกิ่ง เนื่องจากการออกดอกและติดผลของลึนจีขึ้นกับความหนาวเย็นของสภาพอากาศในช่วงพักตัวก่อนออกดอกและช่วงออกดอก โดย ปี 2559 ลึนจีออกดอกและให้ผลผลิตน้อยมาก โดยออกดอกและติดผลบางส่วนของทรงพุ่ม จากข้อมูลของสภาพอากาศพบว่าในช่วงพักตัวก่อนออกดอก (เดือนเดือนพฤศจิกายน จนถึงกลางเดือนธันวาคม 2558) อุณหภูมิช่วงลึนจีพักตัวมีความแปรปรวนค่อนข้างสูงกล่าวคือ อุณหภูมิต่ำสุดต่ำกว่า 20 องศาเซลเซียส เป็นช่วงสั้นๆ 3-7 วัน สลับกับช่วงที่อุณหภูมิต่ำสุดเกิน 20 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุด 14-22 องศาเซลเซียส อุณหภูมิเฉลี่ย 22-28 องศาเซลเซียส อุณหภูมิกลางวัน/กลางคืนอยู่ระหว่าง 25-30/20-25 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุด 28-34 องศาเซลเซียส และช่วงออกดอก (สัปดาห์ที่ 2 ของเดือนธันวาคม 2558 จนถึงเดือนมกราคม 2559 ทั้งเดือน) อุณหภูมิกลางวัน/กลางคืน 23-29/17-25 เฉลี่ย 26/22 องศาเซลเซียส อุณหภูมิเฉลี่ย 23-27 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุด 29-34 องศาเซลเซียส ซึ่งสภาพอุณหภูมิสูงกว่าปีที่ผ่านมา แต่ช่วงปลายสัปดาห์ที่ 3 จนถึงสัปดาห์ที่ 4 ของเดือนมกราคม 2559 มีสภาพอากาศหนาวเย็นมาก โดยอุณหภูมิช่วงกลางวัน/กลางคืนเฉลี่ย 23/20 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุด 10-23 องศาเซลเซียส อุณหภูมิเฉลี่ย 13-27 องศาเซลเซียส (แผนภูมิที่ 1-3) ต้นลึนจีบางส่วนจึงมีการออกดอก และดอกบานในเดือนมีนาคม ซึ่งเป็นช่วงที่อุณหภูมิสูงทำให้ดอกเป็นดอกเพศผู้และดอกรวงจำนวนมาก โดยมีอุณหภูมิเฉลี่ย 20-32 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุด 25-39 องศาเซลเซียส ในช่วงติดผล (สัปดาห์ที่ 4 เดือนมีนาคม และ สัปดาห์ที่ 1 เดือนเมษายน 2559) สภาพอากาศร้อนอุณหภูมิสูงทำให้ผลร่วงและพัฒนาไม่เต็มที่ให้ผลไม่สมบูรณ์คือมีขนาดเล็กปลายผลแหลมเป็นผลที่ไม่ได้คุณภาพ (ภาพที่ 2) โดยช่วงดังกล่าวมีอุณหภูมิเฉลี่ย 24-36 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุด 30-41 องศาเซลเซียส



### ปี 2560 (ตุลาคม 2560-กันยายน 2561)

ปี 2560 หรือปีเพาะปลูก 2559/60 สภาพอากาศในช่วงที่ลีนี่พันธุ์นครพนม 1 ต้องการพักตัวก่อนออกดอกและกระตุ้นการออกดอก คือช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงธันวาคม 2559 สภาพอากาศหนาวเย็นในช่วงกลางคืนจนถึงช่วงสายแต่ช่วงบ่ายสภาพอากาศค่อนข้างร้อน (แผนภูมิที่ 1-3) ทำให้ลีนี่ของแปลงทดสอบทั้ง 10 แปลง ออกดอกเป็นบางส่วน คือ มีสัดส่วนของจำนวนต้นที่ออกดอกอยู่ระหว่าง 16-84 เปอร์เซ็นต์ หรือเฉลี่ย 62 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนต้นทั้งหมด ในจำนวนนี้มีจำนวนแปลงที่มีสัดส่วนของจำนวนต้นที่ออกดอกน้อยกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนต้นทั้งหมด จำนวน 2 แปลง คือแปลงที่ 6 และแปลงที่ 8 คือออกดอกเท่ากับ 16 และ 48 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนต้นทั้งหมด อย่างไรก็ตามแม้ว่าลีนี่จะมีการออกดอกแต่ก็ออกดอกเป็นบางส่วนของทรงพุ่ม โดยมีการออกดอกอยู่ระหว่าง 30-60 เปอร์เซ็นต์ของทรงพุ่ม โดยลีนี่จะออกดอกเฉพาะทรงพุ่มด้านทิศเหนือและทิศตะวันออก ส่วนด้านทิศใต้และทิศตะวันตกไม่ออกดอกแต่เป็นการแตกใบอ่อนแทน ทั้งนี้แปลงทดสอบมีสัดส่วนของจำนวนต้นที่อยู่ในระยะใบเพสลาดถึงใบแก่อยู่ระหว่าง 2-84 เปอร์เซ็นต์ หรือเฉลี่ย 32 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนต้นทั้งหมด ในขณะเดียวกันแปลงทดสอบมีสัดส่วนของจำนวนต้นลีนี่ที่แตกใบอ่อนในช่วงนี้อยู่ระหว่าง 0-14 เปอร์เซ็นต์ หรือเฉลี่ย 5 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนต้นทั้งหมดในจำนวนนี้มีจำนวนแปลงที่ไม่มีต้นที่แตกใบอ่อนในช่วงนี้จำนวน 4 แปลง ได้แก่ แปลงที่ 3 4 6 และ 8 (ตารางที่ 2)

การให้ผลผลิตของลีนี่ พบว่าลีนี่มีการติดผลเพียงบางส่วนเนื่องจากสภาพอากาศหนาวเย็นไม่ต่อเนื่อง โดยลีนี่ให้ผลผลิตโดย 49-792 กิโลกรัมต่อไร่ กรรมวิธีทดสอบเรื่องการป้องกันกำจัดหนอนเจาะข้าวผล ระหว่างวิธีทดสอบ คือ ป้องกันกำจัดตามคำแนะนำของกรม ตามระบบ GAP พืช (ลีนี่) และวิธีเกษตรกร ให้ผลผลิตไม่ต่างกันทางสถิติ คือเฉลี่ยในวิธีทดสอบ เท่ากับ 276.3 กิโลกรัมต่อไร่ และวิธีเกษตรกรเฉลี่ย 270.3 กิโลกรัมต่อไร่ ด้านจำนวนต้นที่ออกดอกและติดผล น้ำหนักของผล และความหวาน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่การเข้าทำลายของหนอนเจาะข้าวผลในระยะเก็บเกี่ยวผลผลิตมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยกรรมวิธีทดสอบมีการเข้าทำลายของหนอนเจาะข้าวผลน้อยกว่า คือโดยเฉลี่ย 5.20เปอร์เซ็นต์ ส่วนวิธีเกษตรกรพบผลที่ถูกหนอนเจาะข้าวทำลายโดยเฉลี่ย 8.82 เปอร์เซ็นต์ จะเห็นว่าแปลงที่ 3-6และ 8-10 วิธีเกษตรกรพบการเข้าทำลายของหนอนเจาะข้าวผลมากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีทดสอบแม้ว่าจะมีการใช้สารป้องกันกำจัดแมลง แต่เป็นการใช้ในระยะเวลาที่ผลเปลี่ยนสีแล้วทำให้ป้องกันกำจัดหนอนเจาะข้าวผลได้เพียงบางส่วน สำหรับวิธีทดสอบแม้ว่าจะพบการเข้าทำลายของหนอนเจาะข้าวผลแต่ก็พบในระดับที่ต่ำกว่าเพราะมีการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดทั้งในระยะผลเล็กและระยะผลโต ส่วนแปลงที่ 1 วิธีทดสอบและวิธีเกษตรกรพบผลถูกหนอนเจาะข้าวทำลายในอัตราสูงใกล้เคียงกันคือ 28.0 และ 26.92 เปอร์เซ็นต์ เป็นเพราะว่า แปลงนี้ลีนี่ติดผลและให้ผลผลิตน้อยมากเกษตรกรจึงไม่มีการป้องกันกำจัดหนอนเจาะข้าวผล (ตารางที่ 4)

ผลวิเคราะห์สารพิษตกค้างในผลผลิต จำนวน 9 แปลง ปรากฏว่า วิธีทดสอบตรวจพบปริมาณสารเคมีตกค้างน้อยกว่าวิธีเกษตรกรแต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีจำนวนแปลงที่พบ จำนวนชนิดของสารเคมีน้อยกว่าวิธีเกษตรกรด้วย โดยวิธีทดสอบไม่พบสารเคมีตกค้าง จำนวน 7 แปลง และพบในระดับปลอดภัยคือน้อยกว่าค่าตกค้างสูงสุด (MRL : Maximum Residue Limited) จำนวน 2 แปลง สารที่พบมี 1 ชนิด คือ คาร์บาริล (carbaryl) ในแปลงที่ 7 และ แปลงที่ 10โดยปริมาณที่พบสารคาร์บาริลคิดเป็น 2.0 และ 3.0 เปอร์เซ็นต์ ของค่า

MRL ส่วนวิธีเกษตรกรตรวจพบสารเคมีตกค้างมากกว่าทั้งจำนวนแปลง ชนิดของสารเคมี และปริมาณสารเคมีแต่ไม่แตกต่างกันในทางสถิติ แม้ว่าพบในระดับที่ไม่เกินค่า MRL โดยตรวจมีจำนวนแปลงที่ไม่พบสารเคมีตกค้างจำนวน 4 แปลง และพบในระดับปลอดภัยคือน้อยกว่าค่าตกค้างสูงสุด (MRL : Maximum Residue Limited) จำนวน 5 แปลง สารที่พบคือคาร์บาริล ในแปลงที่ 3 และแปลงที่ 4 สารไซเปอร์เมทริน (cypermethrin) และคลอร์ไพริฟอส ในแปลงที่ 5 7 และแปลงที่ 8 โดยปริมาณสารที่พบของคาร์บาริลคิดเป็น 1.0 2.0 และ 3.0 เปอร์เซ็นต์ของค่า MRL ปริมาณสารไซเปอร์เมทรินที่พบคิดเป็น 5.0 และ 5.5 เปอร์เซ็นต์ของค่า MRL และปริมาณสารคลอร์ไพริฟอสที่พบคิดเป็น 5.0 และ 9.5 เปอร์เซ็นต์ของค่า MRL (ตารางที่ 5)

จากผลการศึกษาจะเห็นว่าการออกดอกของลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 ที่จังหวัดนครพนมเป็นไปในทิศทางเดียวกับที่มีการรายงานไว้ว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการชั่งน้ำหนักการออกดอกของลิ้นจี่ควรอยู่ในช่วง 10-20 องศาเซลเซียส นาน 4-12 สัปดาห์ ขึ้นอยู่กับพันธุ์และระดับอุณหภูมิที่ได้รับ แต่ถ้าอุณหภูมิต้นลิ้นจี่ได้รับสูงกว่า 30 องศาเซลเซียส จะส่งเสริมการผลิบา (Menzel, 2002) สอดคล้องกับผลจากการศึกษาการออกดอกของลิ้นจี่พันธุ์ไกวเมฟิงค์ สาลาเอียว และไวซี ที่เมื่ออุณหภูมิกลางวัน/กลางคืน เท่ากับ 20/15 องศาเซลเซียส ออกดอกเฉลี่ย 86.9 91.2 และ 98.8 เปอร์เซ็นต์ และอุณหภูมิที่สูง 30/25 จะยับยั้งการออกดอก (Menzel and Simpson, 1988) ผลผลิตลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 ในปี 2557 2558 และ 2559 อยู่ระหว่าง 1,075-2,250 510-1,143 และ 3-59 กิโลกรัมต่อไร่ หรือโดยเฉลี่ย 1,763 711 และ 30 กิโลกรัมต่อไร่ จะเห็นว่าปี 2557 ลิ้นจี่ให้ผลผลิตมากที่สุด โดยพบว่า สภาพอากาศหนาวเย็นต่อเนื่องยาวนาน ซึ่งช่วงพักตัวจนถึงช่วงออกดอกมีสภาพอุณหภูมิต่ำสุดต่ำกว่า 20 องศาเซลเซียส อุณหภูมิเฉลี่ยต่ำกว่า 25 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิสูงสุดต่ำกว่า 30 องศาเซลเซียส ยาวนานถึง 14 สัปดาห์ ผลผลิตในปี 2558 เฉลี่ย 711 กิโลกรัมต่อไร่ ลดลงจากปี 2557 โดยเฉลี่ยร้อยละ 59.7 ซึ่งช่วงพักตัวจนถึงช่วงออกดอกมีสภาพอุณหภูมิต่ำสุดต่ำกว่า 20 องศาเซลเซียส อุณหภูมิเฉลี่ยต่ำกว่า 25 องศาเซลเซียส นานประมาณ 11 สัปดาห์ เป็นปัจจัยส่งเสริมการออกดอก แต่อุณหภูมิสูงสุดต่ำกว่า 30 องศาเซลเซียสช่วงสั้นๆ ประมาณ 6 สัปดาห์ ทำให้ลิ้นจี่ด้านทิศตะวันตกและทิศใต้ของทรงพุ่มทางช่อดอกปนใบหรือแตกใบอ่อน ร่วมกับผลกระทบจากฝนที่ตกติดต่อกันหลายวัน (8 วัน) ในช่วงดอกกรุ่นที่สองบานซึ่งทำให้ดอกที่ร่วงจำนวนมาก ในขณะที่ปี 2559 ลิ้นจี่ให้ผลผลิตต่ำที่สุดเนื่องจากสภาพอากาศในช่วงที่ลิ้นจี่พักตัวและระยะออกดอกไม่หนาวเย็นเท่าที่ควร ให้ผลผลิตเฉลี่ย 30 กิโลกรัมต่อไร่ ลดลงจากปี 2557 และ ปี 2558 ร้อยละ 98 และ 96 โดยช่วงพักตัวจนถึงช่วงออกดอกมีสภาพอุณหภูมิต่ำสุดต่ำกว่า 20 องศาเซลเซียส 7 สัปดาห์ และอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำกว่า 25 องศาเซลเซียส 6 สัปดาห์ และอุณหภูมิสูงสุดมากกว่า 30 องศาเซลเซียส ลิ้นจี่จึงออกดอกติดผลน้อยมาก

**ตารางที่ 1** ความสูง ขนาดทรงพุ่ม อายุและผลผลิตลิ้นจี่พันธุ์นครพนมของแปลงทดสอบ เดือน กันยายน 2559

แปลงที่	ชื่อ-สกุล	ความสูงต้น (เมตร)	ทรงพุ่ม (เมตร)	น้ำหนักผล (กรัม)	ผลผลิต (กก./ไร่)	ความ หวาน (บริกซ์)	ผลที่พบหนอง เจาะขั้ว (%)
1	นายธนภัทร ศรีเมฆ	3.93	5.18	-	-	-	-
2	นายเก่ง รอดสร้อย	4.57	4.98	32.2	1.25	18.7	13.04

3	นายเฉลียว ทันที	6.28	7.30	-	-	-	-
4	นายชัยยงค์ ทันที	6.88	8.09	-	-	-	-
5	นายพงษ์เทพ พนมวัฒนา	6.01	6.72	-	-	-	-
6	นางโสภา แก่นมา	5.66	7.0	26.3	3.25	16.6	17.24
7	นายฉันทน์ อุปพงษ์	5.12	6.69	32.3	50.0	19.3	12.00
8	นางเนาวรัตน์ ภาคี	4.45	5.22	-	-	-	-
9	นางสงวน สมศิริพิทักษ์	4.02	4.65	-	-	-	-
10	นายวันชัย ขาปากดี	4.78	6.82	14.1	9.25	17.3	-

หมายเหตุ – หมายถึง ไม่มีข้อมูลผลผลิตเนื่องจากลีนจี่ไม่ให้ผลผลิต

น้ำหนักผล ความหวาน จำนวนผลที่ถูกหนอนเจาะชั่วทำลาย สุ่มนับผลผลิต จำนวน 25 ผลต่อซ้ำ

**ตารางที่ 2** ข้อมูลการออกดอก ของลีนจี่พันธุ์นครพนม1 แปลงทดสอบจังหวัดนครพนม ปีงบประมาณ 2560

เปรียบเทียบวิธีทดสอบกับวิธีเกษตรกร

แปลงที่	อายุต้น ลีนจี่ (ปี)	จำนวนต้นออกดอก(%)		จำนวนต้นติดผล (%)		ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่)	
		ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
1	11	65.8	67.6	19.0	38.2	49	55
2	8	84.9	83.7	81.5	79.3	579	571
3	20	77.1	75.9	67.7	71.1	151	155
4	19	72.4	71.4	40.1	41.1	314	310
5	13	80.9	81.1	79.6	80.4	159	151
6	14	48.2	47.0	11.1	7.9	152	108
7	12	78.3	79.3	65.1	62.1	170	168
8	7	66.3	64.3	58.9	59.5	277	283
9	7	74.8	76.2	30.0	28.8	120	116
10	8	88.7	90.3	77.4	80.4	792	786
<b>เฉลี่ย</b>	<b>11.9</b>	<b>74.6</b>	<b>74.3</b>	<b>56.8</b>	<b>56.7</b>	<b>276.3</b>	<b>270.3</b>
<b>T-test</b>		<b>0.5996<sup>ns</sup></b>		<b>0.10886<sup>ns</sup></b>		<b>1.3184<sup>ns</sup></b>	

**ตารางที่ 4** ผลผลิตลีนจี่พันธุ์นครพนม 1 ของแปลงทดสอบจังหวัดนครพนม ปี 2560 เปรียบเทียบวิธีทดสอบกับวิธีเกษตรกร

ที่	ชื่อ-สกุล	น้ำหนักผล(กรัม)		ความหวาน(บริกซ์)		หนอนเจาะชั่วทำลาย (%)	
		ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร

1	นายธนภัทร ศรีเมฆ	16.6	14.2	18.0	16.2	28.0	26.9
2	นายเก่ง รอดสร้อย	31.4	31	16.8	17.7	17.2	13.8
3	นายเฉลียว ทันทิ	31.3	31.1	16.3	16.9	6.7	13.3
4	นายชัยยงค์ ทันทิ	31.1	31.3	17.6	17.0	0.0	3.1
5	นายพงษ์เทพ พนมวัฒนา	28.1	27.1	18.2	18.3	2.8	5.8
6	นางโสภา แก่นมา	26.9	27.1	18.2	18.3	3.3	10.0
7	นายฉันทน์ อุปพงษ์	26.6	26.4	16.1	16.0	3.6	3.1
8	นางเนาวรัตน์ ภาคี	34.3	34.1	18.3	18.1	3.8	7.7
9	นางสงวน สมศิริพิทักษ์	27.9	27.7	18.2	18.2	8.3	16.7
10	นายวันชัย ชาปากดี	29.3	29.5	18.0	17.4	3.5	7.9
ค่าเฉลี่ย		29.6	29.5	17.5	17.5	5.20	8.82
T-test		1.4032 <sup>ns</sup>		-0.1348 <sup>ns</sup>		-3.2885**	

ตารางที่ 5 ผลวิเคราะห์สารเคมีตกค้างในผลผลิตลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 ของแปลงทดสอบ จังหวัดนครพนม ปี 2560

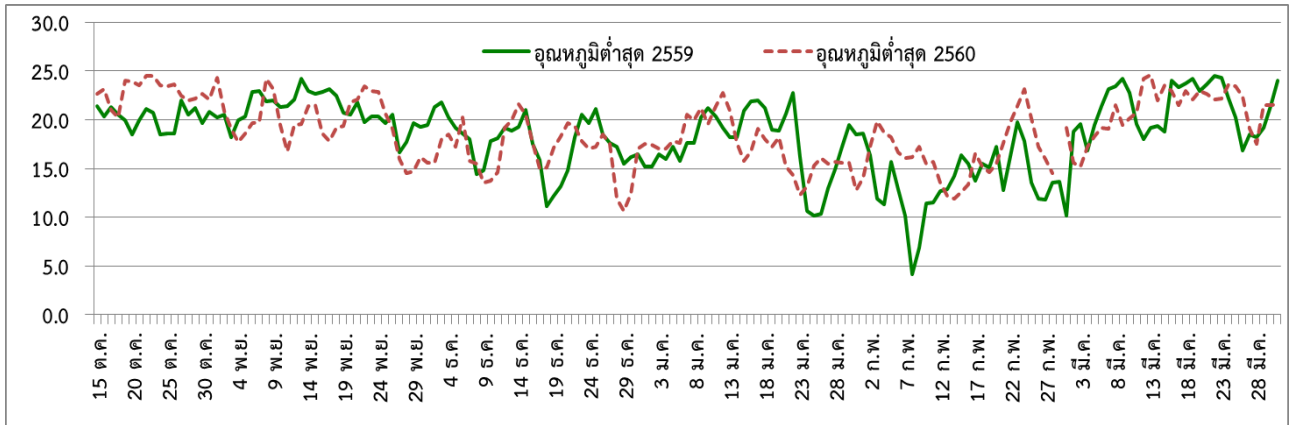
ที่	ชื่อ-สกุล	ปริมาณสารเคมีที่ตรวจพบ (มก./กก.)		ปริมาณสารคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของค่า MRL	
		ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
1	นายธนภัทร ศรีเมฆ	-	-	-	-
2	นายเก่ง รอดสร้อย	ND	ND	0	0
3	นายเฉลียว ทันทิ	ND	0.02*	0	2.0
4	นายชัยยงค์ ทันทิ	ND	0.01*	0	1.0
5	นายพงษ์เทพ พนม	ND	0.10,** 0.10***	0	5.0
6	นางโสภา แก่นมา	ND	ND	0	0
7	นายฉันทน์ อุปพงษ์	0.03*	0.11,** 0.19***	3.0	7.5
8	นางเนาวรัตน์ ภาคี	ND	0.06***	0	3.0
9	นางสงวน สมศิริพิทักษ์	ND	ND	0	0
10	นายวันชัย ชาปากดี	0.02*	ND	2.0	0
ค่าเฉลี่ย		-	-	0.55	2.05
T-test		-		-1.941 <sup>ns</sup>	

หมายเหตุ ND (non detected) หมายถึง ตรวจไม่พบสารเคมีในผลผลิต, - ไม่มีข้อมูล

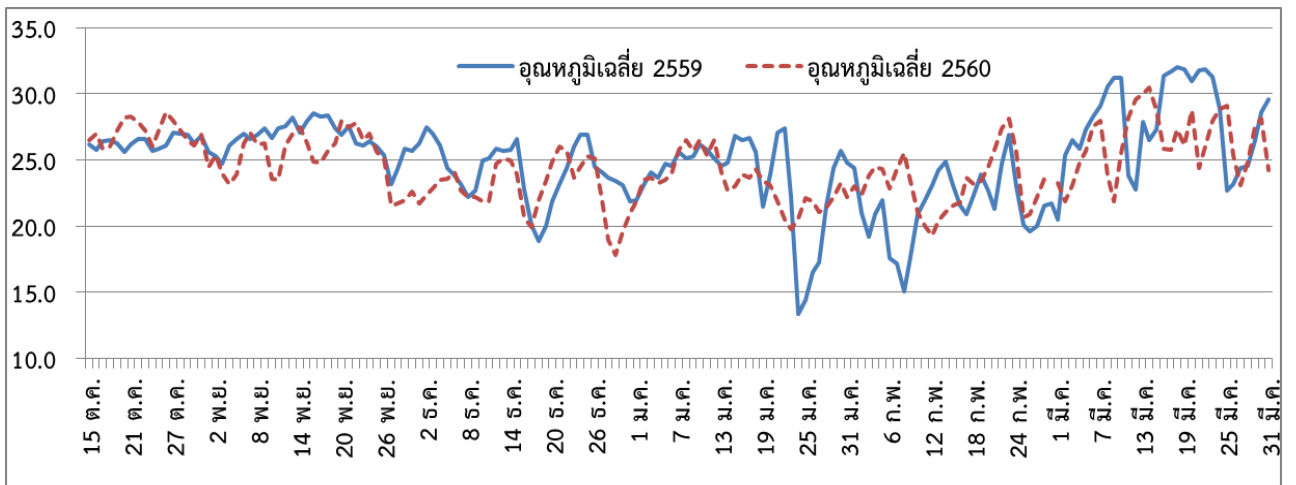
\* หมายถึง สารคาร์บาริล (carbaryl) ค่า MRL (ไทย) เท่ากับ 1 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

\*\* หมายถึง สารไซเปอร์เมทริน (cypermethrin) ค่า MRL (ไทย) เท่ากับ 2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

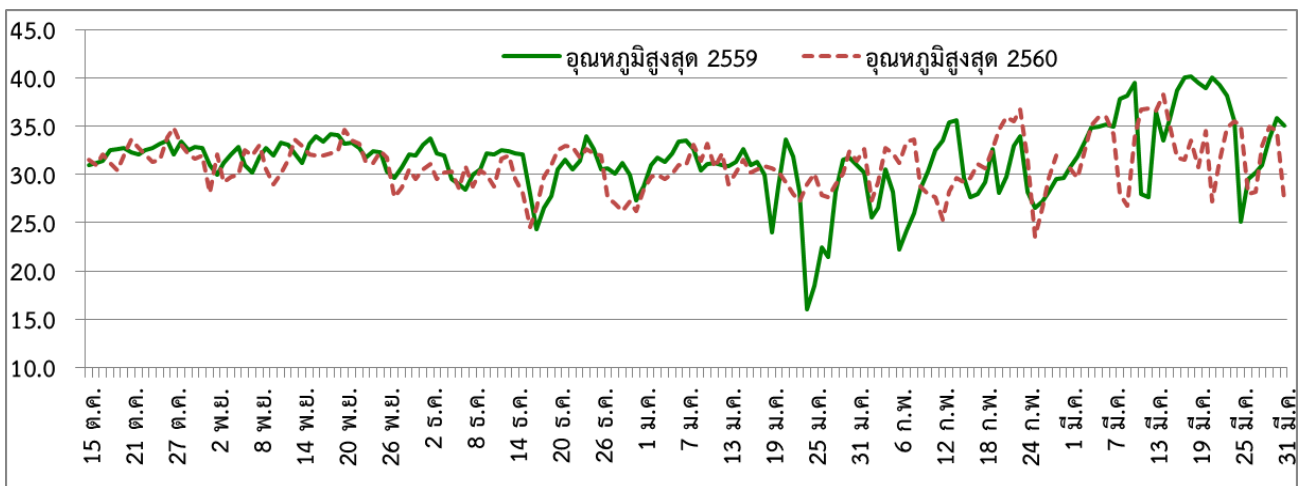
\*\*\* หมายถึง สารคลอร์ไพริฟอส (chlorpyrifos) ค่า MRL (ไทย) เท่ากับ 2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม



แผนภาพที่ 1 อุณหภูมิต่ำสุดช่วงเดือนตุลาคม 2558 ถึง มีนาคม 2559 และ เดือนตุลาคม 2559 ถึง มีนาคม 2560 (สถานีอากาศเกษตรนครพนม ต.ขามเฒ่า อ.เมือง จ.นครพนม)



แผนภาพที่ 2 อุณหภูมิเฉลี่ยช่วงเดือนตุลาคม 2558 ถึง มีนาคม 2559 และ เดือนตุลาคม 2559 ถึง มีนาคม 2560 (สถานีอากาศเกษตรนครพนม ต.ขามเฒ่า อ.เมือง จ.นครพนม)



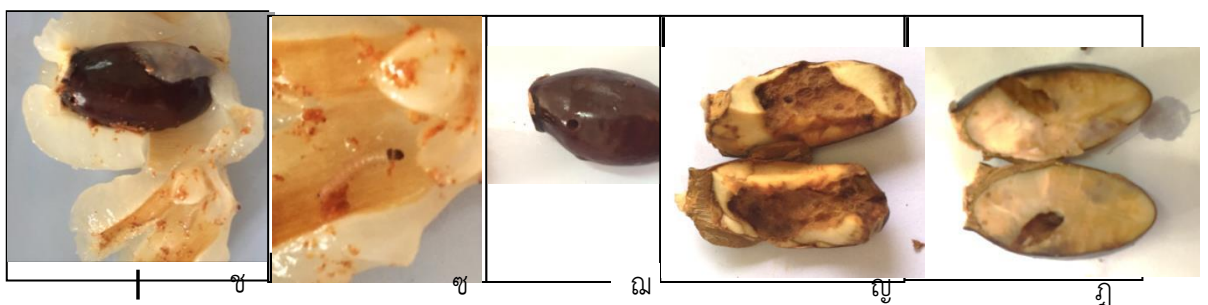
แผนภาพที่ 3 อุณหภูมิสูงสุดช่วงเดือนตุลาคม 2558 ถึง มีนาคม 2559 และ เดือนตุลาคม 2559 ถึง มีนาคม 2560 (สถานีอากาศเกษตรนครพนม ต.ขามเฒ่า อ.เมือง จ.นครพนม)



ภาพที่ 1 ผลผลิตคุณภาพดี ลิ้นจี่ พันธุ์นครพนม1 ในปี 2559 ก ข และ ค ผล



ภาพที่ 2 ผลผลิตที่ไม่ได้คุณภาพปี 2559 ก ผล ข เนื้อผล และ ค เนื้อผลและเมล็ด



ภาพที่ 3 ผลผลิตที่ถูกหนอนเจาะชั่วผลทำลาย ก และ ข ลักษณะภายนอกของผลที่ถูกทำลาย  
ค และ ง และ ช-ซ เนื้อผลและตัวหนอน จ ตัวหนอน ฉ-ฎ เมล็ดที่ถูกหนอนเจาะทำลาย



ภาพที่ 4 การติดผลของลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงมีนาคม 2560 ก ต้นที่ไม่ออกดอกติดผล  
ข และ ค ติดผลเล็ก ง-ฉ ผลเริ่มเปลี่ยนสี-ผลเปลี่ยน

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การป้องกันกำจัดหนอนเจาะชั่วผลลิ้นจี่ในวิธีทดสอบโดยการใช้สารเคมีเมื่อพบการทำลายในระดับเกินค่าความเสียหายทางเศรษฐกิจ คือ เมื่อสำรวจผลร่วงที่ถูกหนอนเข้าทำลายหรือพบตัวหนอนในเมล็ดหรือผลถูกหนอนทำลายมากกว่า 10% ขึ้นไป โดยสัปดาห์ละครั้งหลังติดผล 2 สัปดาห์ ขึ้นไปโดยใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงคาร์บาริล 85% WP อัตรา 45 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรหรือไซฟลูทริน 5% อีซี อัตรา 5 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และในระยะผลโตหรือเริ่มเปลี่ยนสีหรือประมาณสัปดาห์ที่ 6-7 พ่นด้วยปีโตรเลียมออย์ 83.9 % อีซี อัตรา 40-60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วยทำให้ลดการเข้าทำลายของหนอนเจาะชั่วผลในระยะเก็บเกี่ยวและพบปริมาณสารตกค้างในผลผลิตน้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีเกษตรกรที่บางแปลงไม่มีการป้องกันกำจัดและแปลงที่ใช้สารคาร์บาริล ไซเปอร์เมทรินและคลอร์ไพริฟอสในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะชั่วผล โดยพบการเข้าทำลายของหนอนเจาะชั่วผลในระยะเก็บเกี่ยวน้อยกว่าวิธีเกษตรกร 3.62 เปอร์เซ็นต์ หรือลดลงคิดเป็นร้อยละ 41.01 เปอร์เซ็นต์ ในด้านผลผลิตทั้งปริมาณและคุณภาพวิธีทดสอบมากกว่าแต่ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ

ในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะชั่วผลลิ้นจี่ให้ได้ผลและมีประสิทธิภาพควรมีการสำรวจความเสียหายของผลตั้งแต่ระยะผลเล็กและทำการป้องกันกำจัดโดยใช้สารเคมีเมื่อพบผลถูกทำลายเกินระดับความเสียหายทางเศรษฐกิจ และหากพบผลที่ถูกหนอนเจาะชั่วผลทำลายในระยะผลโตโดยเฉพาะเมื่อผลเริ่มเปลี่ยนสีซึ่งใกล้ระยะเก็บเกี่ยวควรใช้สารที่มีความปลอดภัยสูงในการป้องกันกำจัด อย่างไรก็ตามการใช้สารเคมียังมีโอกาสที่จะพบสาร

ตกค้างในผลผลิตจึงควรใช้วิธีการอื่น ร่วมด้วย เช่น การห่อผล การจัดการทรงพุ่มโดยการตัดแต่งให้ทรงพุ่มโปร่งใน  
ระยะหลังเก็บเกี่ยวก็จะเป็นการลดปริมาณของแมลงศัตรูลี้้นจีได้

### การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. ได้ข้อมูลการระบาดของหนอนเจาะข้าวผลลี้้นจีพันธุ์นครพนม 1 ในสภาพพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ  
ตอนบน สำหรับนำไปใช้ในการป้องกันกำจัดได้อย่างเหมาะสม
  2. ได้วิธีการป้องกันกำจัดหนอนเจาะข้าวผลลี้้นจีพันธุ์นครพนม 1 ในสภาพพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ  
ตอนบนเพื่อให้ได้ผลผลิตปลอดภัยจากสารพิษตกค้าง
  3. ได้แปลงต้นแบบการผลิตที่สามารถให้เกษตรกรข้างเคียงได้เรียนรู้เทคโนโลยีการผลิตและการป้องกัน  
กำจัดหนอนเจาะข้าวผลที่ถูกต้อง
- กลุ่มเป้าหมายคือเกษตรกรผู้ปลูกลี้้นจี เจ้าหน้าที่ภาครัฐ มหาวิทยาลัย และประชาชนผู้สนใจทั่วไป



กิจกรรมงานวิจัย 2 การทดสอบเทคโนโลยีการยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิตลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 Trial  
Technology for extending shelf life of lychee products Nakhon Phanom 1 variety  
ชื่อการทดลอง การทดสอบเทคโนโลยีการยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิตลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1

มะนิต สารุณา<sup>1</sup>/ ปัญจพล สิริสุวรรณมา<sup>1</sup> / นิยม ไช้มุกข์<sup>1</sup>/ ชำนาญ กสิบาล<sup>1</sup>

### บทคัดย่อ

การทดสอบเทคโนโลยีการยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิตลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 ประกอบด้วยวิธีการต่าง ๆ ดังนี้ วางแผนการทดสอบ แบบ Split plot มี 3 ซ้ำ โดย Main plot คือ วิธีการแช่ลิ้นจี่ 3 วิธี ได้แก่ 1) วิธีแช่กรดเกลือ (HCL) เข้มข้น 5% (กรรมวิธีทดสอบ 1) 2) วิธีแช่กรดเกลือ (HCL) เข้มข้น 3% + โซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ (SMS) เข้มข้น 1% (กรรมวิธีทดสอบ 2) และ 3) วิธีแช่น้ำเย็น (กรรมวิธีเกษตรกร) ส่วน Sub plot ได้แก่ อายุการเก็บรักษา 11 ระยะ คือ 0 3 6 9 12 15 18 21 24 27 และ 30 วัน ใช้ผลผลิตลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 3 ซ้ำๆ ละ 120 กิโลกรัม รวม 360 กิโลกรัม พบว่า ลิ้นจี่จัดเป็นไม้ผลประเภท non-climacteric คือ หลังการเก็บเกี่ยวแล้วไม่มีการเปลี่ยนแปลงคุณภาพผลผลิตในทางที่ดีขึ้น เอทิลีนไม่มีผลต่อการสุก การเก็บเกี่ยวลิ้นจี่ จึงควรเก็บเกี่ยวในระยะผลแก่พอดี เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพ การแช่กรดเกลือ (HCL) เข้มข้น 5% นาน 5 นาที การแช่ในกรดเกลือ (HCL) เข้มข้น 3% + โซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ (SMS) เข้มข้น 1% นาน 10 นาที และ การแช่ในน้ำเย็นที่อุณหภูมิ 0-3 °C นาน 10 นาที โดยเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเย็น 5 °C และความชื้นสัมพัทธ์ 90-95 % สามารถช่วยยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิตลิ้นจี่ได้นาน 30 วัน และลดการเปลี่ยนสีของเปลือกจากสีแดงเป็นสีแดงคล้ำจนสีน้ำตาลได้ตลอดอายุการเก็บรักษาผลผลิตที่อุณหภูมิห้องเย็น 5 °C และความชื้นสัมพัทธ์ 90-95 % เมื่อเปรียบกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องปกติ ผลผลิตที่ไม่มีการแช่สาร เปลือกมีการเปลี่ยนสีจากสีแดงเป็นสีแดงคล้ำจนสีน้ำตาลภายในเวลาไม่เกิน 1 วัน ซึ่งวิธีที่เหมาะสมที่สุด คือ การแช่ในกรดเกลือ (HCL) เข้มข้น 3% + โซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ (SMS) เข้มข้น 1% นาน 10 นาที ทั้งนี้เพราะในภาพรวม ไม่ว่าจะเปลี่ยนสีเปลือก สีเนื้อ กลิ่น และรสชาติ มีการเปลี่ยนแปลงด้านคุณภาพน้อยที่สุด คือ มีสีเปลือก และสีเนื้อใกล้เคียงกับผลผลิตที่เก็บใหม่สด ลักษณะเนื้อแน่น ไม่นิ่ม มีกลิ่นหอมจางๆ ของลิ้นจี่ และไม่มีกลิ่นฉุนของสารเคมี นอกจากนี้รสชาติยังคงเดิม ไม่เปลี่ยนแปลงมากนักในอายุการเก็บรักษาที่นานวันมากขึ้น คือ มีรสหวานอมเปรี้ยว ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1

<sup>1</sup> / ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม

**ABSTRACT****Trial Technology for extending shelf life of lychee products, Nakhon Phanom 1 variety**

Manit Saruna<sup>1</sup> / Punajpon Sirisuwanma<sup>1</sup> / Niyom Khaimuk<sup>1</sup> / Chamnan Gsiban<sup>1</sup>

Preservation technique or storage technique of lychee fruit was trial to extend shelf life of lychee products, Nakhon Phanom 1 variety. Split plot design, 3 replications with 3 main plots and 11 sub plots were used, the main plots were lychee fruit soaked in 3 solutions ; 1. Hydrochloric acid (HCL) at concentration 5% (Test methods 1), 2. Hydrochloric acid (HCL) at concentration 3% + Sodium meta-bisulfite (SMS) at concentration 1% (Test methods 2) and 3. Soaked in cool water (farmers technique). Sub plot were 11 durations of preservation at 0 3 6 9 12 15 18 21 24 27 and 30 days. 120 kilograms of lychee fruit at harvesting stage were used in each replication, because lychee is non-climacteric fruits. The result shown that lychee fruit soaked in 5% HCL for 5 minutes, soaked in 3% HCL + 1% SMS for 10 minutes and soaked in cool water at 0-3 Celsius for 10 minutes and then keep at low temperature at 5 Celsius, relative humidity 90-95 % could preserve lychee fruit for 30 days and decrease the changing of color of bark. While color of lychee fruit at room temperature changed from red to brown color in 1 day. The recommend method for preservation lychee fruit, Nakhon Phanom 1 variety for the good quality is soak in 3% HCL + 1% SMS for 10 minutes.

---

<sup>1</sup> / Nakhon Phanom agricultural research and development center

## บทนำ

ลิ้นจี่จัดเป็นไม้ผลประเภท non-climacteric คือ หลังการเก็บเกี่ยวแล้วไม่มีการเปลี่ยนแปลงคุณภาพผลผลิตในทางที่ดีขึ้น และเอทิลีนไม่มีผลต่อการสุกการเก็บเกี่ยวลิ้นจี่ จึงควรเก็บเกี่ยวในระยะผลแก่พอดี เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพ (กรมวิชาการเกษตร, 2552) โดยทั่วไปมักใช้การเปลี่ยนสีของเปลือกเป็นเกณฑ์สำคัญโดยจะสังเกตจากเปลือกของลิ้นจี่เปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีชมพูหรือแดงซึ่งขึ้นอยู่กับพันธุ์ สภาพแวดล้อม และการดูแลรักษา อีกลักษณะที่ใช้คือการดูหนามของผลถ้าผลแก่หนามบนผิวเปลือกจะห่างออกจากกัน การลดอุณหภูมิหลังเก็บเกี่ยวจะช่วยลดการคายน้ำ ทำให้ผลลิ้นจี่มีอายุการเก็บรักษาที่ยาวนานขึ้น มีรายงานว่าถ้าลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วให้อยู่ที่ 3 °ซ. แล้วเก็บรักษาที่ 5 °ซ. ทำให้การสูญเสียให้น้ำน้อยและโรคเข้าทำลายได้ยากขึ้น วิธีการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วทำได้โดยการใช้ลมเย็นผ่านผลอย่างรวดเร็ว (Force-air Cooling) แต่วิธีนี้มักทำให้สูญเสียน้ำหนักไปบ้าง อีกวิธีคือการจุ่มผลลิ้นจี่ในน้ำเย็นหรือน้ำที่ผสมน้ำแข็ง (Hydro Cooling) จะช่วยลดอุณหภูมิผลได้อย่างรวดเร็วและไม่สูญเสียน้ำหนัก แต่ต้องรอให้ผลแห้งก่อนการบรรจุ เพราะอาจมีปัญหาเรื่องเชื้อโรคเข้าทำลายได้ง่าย

ลิ้นจี่สามารถเก็บเกี่ยวได้หลังจากดอกบานประมาณ 4 เดือน ขนาดของผลที่โตเต็มที่ สีของผลเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีชมพูหรือแดง โหลผลกว้างออกฐานของหนามที่เปลือกขยายออกปลายหนามแหลม ร่องหนามถ่างออก ควรเก็บเกี่ยวในเวลาที่แสงแดดไม่ร้อนจัดแล้วขนย้ายเข้าที่ร่ม ตัดแต่งข้อผลคัดขนาดและจัดชั้นคุณภาพ บรรจุภาชนะการลดอุณหภูมิก่อนการเก็บรักษาหรือขนส่ง ทำได้หลายวิธี ได้แก่ การจุ่มในน้ำ หรือ ผ่านห้องเย็น/รถห้องเย็น ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 90-95 การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 °ซ. จะเก็บได้นาน 2 สัปดาห์ หรืออุณหภูมิ 8-10 °ซ. จะเก็บได้นาน 7-10 วัน การรมด้วยซิลเฟอร์ไดออกไซด์เพื่อควบคุมการเน่าเสียนิยมใช้สำหรับผลผลิตลิ้นจี่ส่งออก ผลลิ้นจี่ที่ผ่านการรมควันถ้าเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4 °ซ. จะมีอายุการเก็บรักษานาน 4-6 สัปดาห์ (คลังความรู้, มปป.)

ลิ้นจี่จัดเป็นผลไม้ที่มีอายุการเก็บรักษาสั้นและเกิดการสูญเสียได้ง่าย ภายใต้สภาพอุณหภูมิห้องผิวของลิ้นจี่จะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลภายใน 2-3 วัน Paull and Chen (1987) รายงานว่าที่อุณหภูมิต่ำ (2 °ซ) ผลลิ้นจี่จะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลและเกิดการเน่าเสียได้ช้ากว่าที่อุณหภูมิ 22 °ซ. สำหรับอุณหภูมิที่ใช้เก็บรักษาผลลิ้นจี่อยู่ในช่วง 0-7 °ซ. ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระยะเวลาของการเก็บรักษา Kadam and Deshpande (1995) อ้างโดย Holcroft and Mitcham, (1996) แนะนำว่าถ้าจะเก็บรักษานาน 2 สัปดาห์ ควรเก็บที่อุณหภูมิ 5 °ซ. แต่ถ้าเก็บนาน 3-4 สัปดาห์ควรเก็บที่อุณหภูมิ 7 °ซ.

ภายหลังการเก็บเกี่ยวผลลิ้นจี่จะมีอายุการเก็บรักษาสั้น เนื่องจากเปลือกจะเปลี่ยนจากสีแดงเป็นสีน้ำตาลอย่างรวดเร็วภายใน 1-2 วัน เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง การเกิดสีน้ำตาลในเปลือกผลลิ้นจี่เกี่ยวข้องกับการสลายตัวของแอนโทไซยานิน โดยการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันของสารประกอบ ฟีนอลที่มีเอนไซม์พอลิฟีนอลออกซิเดส (polyphenol oxidase ; PPO) และ/หรือ เพอร์ออกซิเดส (peroxidase ; POD) เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ซึ่งนับว่าเป็นปัญหาสำคัญในทางการค้า เพราะจะทำให้อายุการเก็บรักษาสั้นลง และลดมูลค่าของผลลิ้นจี่ (Jiang et al., 2004) ถึงแม้ว่าเนื้อในส่วนที่บริโภคได้ยังมีรสชาติดีอยู่ก็ตาม (Singh Shah and Nath, 2008) ภายหลังการ

เก็บเกี่ยวความเข้มข้นของแอนโทไซยานิน บริเวณเปลือกผลลึนจีจะลดลงอย่างช้าๆ ขณะเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 28 °ซ. ความชื้นสัมพัทธ์ 70 % ขณะที่กิจกรรมของเอนไซม์เพอร์ออกซิเดส และดัชนีการเกิดสีน้ำตาลเพิ่มขึ้น (Zhang et al., 2005)

การสูญเสียความชื้นของเปลือกเกี่ยวข้องกับการเกิดสีน้ำตาลที่เปลือกของผลลึนจีโดยตรง การเก็บรักษาผลลึนจีที่อุณหภูมิ 20 °ซ. ในบรรยากาศที่มีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ (60 และ 70% RH) จะทำให้เปลือกลึนจีเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอย่างรวดเร็วและไม่เป็นที่ยอมรับของตลาด หลังจากรักษาเป็นเวลา 2 วัน โดยมีการสูญเสียน้ำที่เปลือกมากที่สุด เกิดการฉีกขาดของเนื้อเยื่อบริเวณเปลือกผลลึนจี และมีกิจกรรมของเอนไซม์ PPO สูงกว่าการเก็บรักษาที่ความชื้นสัมพัทธ์ 90% (Jiang and Fu, 1999)

การเปลี่ยนแปลงส่วนประกอบทางเคมีระหว่างการสุกของผลลึนจี เมื่อมีความแก่เพิ่มมากขึ้นจะมีปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้และปริมาณน้ำตาลทั้งหมดเพิ่มขึ้น ปริมาณกรดทั้งหมดลดลง ค่าพีเอชเพิ่มขึ้น การเปลี่ยนแปลงของส่วนประกอบทางเคมีดังกล่าว สามารถนำมาใช้เป็นดัชนีบ่งชี้ถึงระยะการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมได้ เนื่องจากลึนจีเป็นผลไม้ที่อยู่ในกลุ่ม non-climacteric ซึ่งอาจพิจารณาได้จากปริมาณน้ำตาล ปริมาณกรด อัตราส่วนระหว่างปริมาณน้ำตาลต่อปริมาณน้ำกรด ผลลึนจีที่มีคุณภาพดี ควรจะมีอัตราส่วนของปริมาณน้ำตาลต่อปริมาณน้ำกรด (sugar:acidratio) อยู่ระหว่าง 30-40 (Holcroft and Mitcham, 1996)

การเปลี่ยนแปลงลักษณะทางกายภาพที่เปลือกนอกของผลลึนจีระหว่างการสุกนั้น จะมีการพัฒนาเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีแดง คลอโรฟิลล์ที่เปลือกของผลลึนจีจะค่อย ๆ ลดลงเมื่อระยะความแก่เพิ่มมากขึ้น ขณะที่แอนโทไซยานิน ซึ่งเป็นสารสีแดงในเปลือกผลลึนจีมีปริมาณเพิ่มขึ้น อนุพันธ์ของแอนโทไซยานินในเปลือกผลลึนจีประกอบด้วย ไชยานิดิน-3-รูทีโนไซด์ (cyaniding-3-rutinoside) ไชยานิดิน-3-กลูโคไซด์ (cyaniding-3-glucoside) ไชยานิดิน-3-กาแล็กโทไซด์ (cyaniding-3-galactoside) มัลวิดิดิน-3-แอสีทิลกลูโคไซด์ (malvidin-3-acetylglucoside) พีลาร์โกนินิดิน-3-ไกลโคไซด์ (pelargonidin-3-glycoside) พีลาร์โกนินิดิน-3,5-ไดกลูโคไซด์ (pelargonidin-3,5-diglucoside) (Holcroft and Mitcham, 1996)

การยืดอายุลึนจีเพื่อการส่งออก มี 3 วิธี คือ 1) การลดอุณหภูมิด้วยน้ำเย็น (Hydrocooling) โดยใช้น้ำแข็งผสมในน้ำสะอาดฆ่าเชื้อแล้ว (ผสมโซเดียมไฮโปคลอไรต์ 200 ppm) ที่อุณหภูมิ 0 °ซ. แช่นาน 10 นาที นำไปเก็บรักษาในห้องเย็นและโปะทับบนตะกร้าด้วยน้ำแข็งอีกชั้น จะเก็บรักษาได้นาน 10 วัน 2) การรมควันด้วยซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (โดยควบคุมอุณหภูมิ 0 °ซ. ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95 %) จะยืดอายุการส่งออกทางเรือได้นาน 20-30 วัน และ 3) การแช่กรดเกลือ หรือกรดไฮโดรคลอริก แช่ในกรดเกลือเข้มข้น 5% นาน 4-5 นาที เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2-5 °ซ. ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95 % ได้นาน 1 เดือน (วิทยา และคณะ, 2557)

## ระเบียบวิธีการวิจัย

### 1. ประเด็นวิจัย

ลึนจีจัดเป็นไม้ผลประเภท non-climacteric คือ หลังการเก็บเกี่ยวแล้วไม่มีการเปลี่ยนแปลงคุณภาพผลผลิตในทางที่ดีขึ้น และเอทิลีนไม่มีผลต่อการสุก ลึนจีเป็นผลไม้ที่มีอายุการเก็บรักษาสั้นและเกิดการสูญเสียได้ง่าย ภายหลังจากเก็บเกี่ยวผลลึนจีจะมีอายุการเก็บรักษาสั้น เนื่องจากเปลือกจะเปลี่ยนจากสีแดงเป็นสี

น้ำตาลอย่างรวดเร็วภายใน 1-2 วัน เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง การเกิดสีน้ำตาลในเปลือกผลลึ้นจีเกี่ยวข้องกับ การสลายตัวของแอนโทไซยานิน โดยการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันของสารประกอบ ฟีนอลที่มีเอนไซม์พอลิฟีนอลออกซิเดส (polyphenol oxidase ; PPO) และ/หรือ เพอร์ออกซิเดส (peroxidase ; POD) เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ซึ่งนับว่าเป็นปัญหาสำคัญในทางการค้า เพราะจะทำให้อายุการเก็บรักษาลดลง และลดมูลค่าของผลลึ้นจี ถึงแม้ว่า เนื้อในส่วนที่บริโภคได้ยังมีรสชาติดีอยู่ก็ตาม การสูญเสียความชื้นของเปลือกเกี่ยวข้องกับการเกิดสีน้ำตาลที่เปลือกของผลลึ้นจีโดยตรง การเก็บรักษาผลลึ้นจีที่อุณหภูมิ 20 °ซ. ในบรรยากาศที่มีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ (60 และ 70% RH) จะทำให้เปลือกลึ้นจีเปลี่ยน เป็นสีน้ำตาลอย่างรวดเร็วและไม่เป็นที่ยอมรับของตลาด หลังจากรักษาเป็นเวลา 2 วัน โดยมีการสูญเสียน้ำที่เปลือกมากที่สุด เกิดการฉีกขาดของเนื้อเยื่อบริเวณเปลือกผลลึ้นจี และมีกิจกรรมของเอนไซม์ PPO สูงกว่าการเก็บรักษาที่ความชื้นสัมพัทธ์ 90% ดังนั้นการทดสอบเทคโนโลยีการยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิตลึ้นจีพันธุ์นครพนม 1 จึงเป็นอีกแนวทางหนึ่งในการเพิ่มช่วงระยะเวลาในการจำหน่ายผลผลิตลึ้นจีพันธุ์นครพนม 1 ให้ยาวนานขึ้นมากกว่าเดิม 2. สถานที่ทำการวิจัย แปลงเกษตรกรพื้นที่จังหวัดนครพนม และห้องเย็นของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม

3. ระยะเวลาดำเนินงาน เริ่มต้น เดือนตุลาคม 2558 สิ้นสุด เดือนกันยายน 2560

#### 4. วิธีการดำเนินการ

##### วัสดุอุปกรณ์

- ห้องเย็นควบคุมอุณหภูมิ จำนวน 1 ห้อง เครื่องมือทางการเกษตร เช่น มีด กรรไกรตัดแต่งกิ่ง วัสดุทดลอง เช่น กรดเกลือ (HCL) โซเดียมเมตาไบซัลไฟต์(SMS) น้ำแข็ง ถุงพลาสติก ตะกร้า กล่องโฟม ผลผลิตลึ้นจีพันธุ์นครพนม 1 เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ เช่น เครื่องชั่ง เครื่องวัดความหวาน วัสดุสำนักงาน และวัสดุคอมพิวเตอร์

##### วิธีการ

##### 1. แบบและวิธีการทดลอง

วางแผนการทดสอบ แบบ Split plot มี 3 ซ้ำ โดย Main plot คือ วิธีการแช่ลึ้นจี 3 วิธี ได้แก่ 1) วิธีแช่กรดเกลือ (HCL) เข้มข้น 5% (กรรมวิธีทดสอบ 1) 2) วิธีแช่กรดเกลือ (HCL) เข้มข้น 3% + โซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ (SMS) เข้มข้น 1% (กรรมวิธีทดสอบ 2) และ 3) วิธีแช่น้ำเย็น (กรรมวิธีเกษตรกร) ส่วน Sub plot คือ อายุการเก็บรักษา 11 ระยะ คือ 0 3 6 9 12 15 18 21 24 27 และ 30 วัน ใช้ผลผลิตลึ้นจีพันธุ์นครพนม 3 ซ้ำละ 120 กิโลกรัม รวม 360 กิโลกรัม

##### 2. วิธีปฏิบัติทดลอง

- 1) คัดเลือกพื้นที่ คัดเลือกแปลงเกษตรกรที่จะใช้ผลผลิตมาทดลอง และประสานงานผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง
- 2) ประชุมชี้แจงวัตถุประสงค์ของโครงการแก่เกษตรกรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง
- 3) ถ่ายทอดองค์ความรู้เรื่องการยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิตที่ถูกต้องแก่เกษตรกรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง
- 4) วางแผนการดำเนินงานทดลอง แบบ Split plot มี 3 ซ้ำ โดย Main plot คือ วิธีการแช่ลึ้นจี 3 วิธี คือ 1) วิธีแช่กรดเกลือ (HCL) เข้มข้น 5% นาน 5 นาที ใช้พัดลมเป่าแห้งให้แห้ง ใช้เวลา 10-15 นาที บรรจุผลใส่ลงในตะกร้าพลาสติกใสปิดทับบนผลด้วยใบลึ้นจีและปิดทับด้วยฝาตะกร้าอีกครั้ง เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 °ซ.

ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95% (กรรมวิธีทดสอบ 1) 2) วิธีแช่กรดเกลือ (HCL) เข้มข้น 3% + โซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ (SMS) เข้มข้น 1% แช่นาน 10 นาที ใช้พัดลมเป่าแห้งให้แห้ง ใช้เวลา 10-15 นาที บรรจุผลใส่ลงในตะกร้าพลาสติกใสปิดทับบนผลด้วยใบลันจี้และปิดทับด้วยผ้าตะกร้าอีกครั้ง เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 °ซ. ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95% (กรรมวิธีทดสอบ 2) และ 3) วิธีแช่น้ำเย็น โดยใช้น้ำแข็งผสมในน้ำสะอาดมีอุณหภูมิ 0-3 °ซ. แช่นาน 10 นาที ผึ่งให้แห้งในสภาพอุณหภูมิปกติ ใช้เวลา 10-15 นาที จากนั้นนำผลลันจี้ใส่ถุงพลาสติกใสใช้ใบวางทับด้านบนผลอีกครั้ง และปิดปากถุง ใสในกล่องโฟมขนาดบรรจุ 10 กก. ที่มีน้ำแข็งก้อนอยู่ภายในกล่องโฟมที่มีใบลันจี้วางทับบาง ๆ บนก้อนน้ำแข็งอีกชั้น โปะทับบนถุงบรรจุลันจี้ด้วยน้ำแข็งบดอีกครั้ง ปิดฝากล่องโฟม แล้วไปเก็บรักษาในห้องเย็นที่อุณหภูมิ 5 °ซ. (กรรมวิธีเกษตรกร) ส่วน Sub plot คือ อายุการเก็บรักษา 11 ระยะ คือ 0 3 6 9 12 15 18 21 24 27 และ 30 วัน ใช้ผลผลิตลันจี้พันธุ์นครพนม 3 ซ้ำละ 120 กิโลกรัม รวม 360 กิโลกรัม ตรวจสอบเช็คคุณภาพและเก็บข้อมูลทุก 3 วัน โดยรายละเอียดในการเตรียมสารต่างๆ มีดังนี้

5) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตทำการทดลองตามกรรมวิธี และบันทึกข้อมูลตามกรรมวิธี

6) เกษตรกรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องร่วมสรุปผล และวางแผนขยายผล

7) สรุปและรายงานผล

3. การบันทึกข้อมูล

1) ข้อมูลการเปลี่ยนสีผิว ลักษณะของสีผิว

2) ช่วงระยะเวลาในการยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิต

3) คุณภาพผลผลิตภายหลังการเก็บรักษา

4) ระดับความรู้เรื่องการยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิตลันจี้ที่ถูกต้อง และความพึงพอใจของเกษตรกร

4. การตรวจสอบคุณภาพ

1) การเปลี่ยนสีน้ำตาล สุ่มจำนวน 20 ผลต่อซ้ำ ตรวจสอบคุณภาพผลดี และดูที่ผิวเปลือกนอกด้วยสายตา จากนั้นผ่าผลดูสภาพเปลือกในและเนื้อใน โดยให้คะแนนในระดับ 1-5 คะแนน วัดคุณภาพผล (สีเปลือกนอก-ใน และสีเนื้อ)

1.1) การเปลี่ยนสีน้ำตาลของเปลือกผลลันจี้สดทั้งด้านนอกและในผล ด้วยการให้คะแนนด้วยสายตา ประเมินการเปลี่ยนสีน้ำตาลแบบให้คะแนน (Browning index) บนผล 5 ระดับตามวิธีของ Jiang and Li (2001) ได้แก่ ระดับ 1 คือ ผลปกติไม่เปลี่ยนสีผิวเป็นสีน้ำตาล ระดับ 2 คือ ผลเปลี่ยนสีน้ำตาลเล็กน้อย ระดับ 3 คือ ผลเปลี่ยนสีน้ำตาลน้อยกว่า 25% ระดับ 4 คือ ผลเปลี่ยนสีน้ำตาลระหว่าง 25-50% ของพื้นที่ผิวเปลือกทั้งหมด และระดับ 5 คือ ผลเปลี่ยนสีน้ำตาลมากกว่า 50% ของพื้นที่ผิวเปลือกทั้งหมด ผลลันจี้ที่มีระดับคะแนนของการเกิดสีน้ำตาลที่พื้นที่ผิวสูงกว่า 3.0 ถือว่าไม่ยอมรับสีผิว

1.2) ความผิดปกติของเนื้อผล (Flesh discoloration) การให้คะแนนด้วยสายตา ประเมินการเปลี่ยนสีของเนื้อผลแบบให้คะแนน 5 ระดับ ได้แก่ ระดับ 1 คือ สีเนื้อผลปกติไม่เปลี่ยนสี ระดับ 2 คือ สีเนื้อผลเปลี่ยนเล็กน้อย ระดับ 3 คือ สีเนื้อผลเปลี่ยนน้อยกว่า 25% ระดับ 4 คือ สีเนื้อผลเปลี่ยนระหว่าง 25-50% ของพื้นที่ผิวเนื้อทั้งหมด และ ระดับ 5 คือ สีเนื้อผลเปลี่ยนมากกว่า 50% ของพื้นที่ผิวเนื้อทั้งหมด สีเนื้อผลที่มีคะแนนความผิดปกติสูงเกิน 3.0 ถือว่าไม่ยอมรับ

2) ตรวจสอบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค

3) การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคในสีผิวเปลือก และคุณภาพเนื้อ ได้แก่ การทดสอบประสาทสัมผัส ด้วยวิธี Hedonic scaling คะแนนความชอบ 5 ระดับ โดยใช้ผู้บริโภคอย่างน้อย 10 คน ที่มีประสบการณ์ 2 ปีขึ้นไป

### ผลการวิจัยและวิจารณ์

การทดสอบเทคโนโลยีการยืดอายุเก็บรักษาผลผลิตลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 ปี 2559 เป็นปีแรกที่เริ่มทดสอบ แต่ประสบปัญหา ต้นลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 ไม่ออกดอก เนื่องจากแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศ ส่งผลให้ลิ้นจี่ไม่ติดผล ทำให้ไม่มีผลผลิตที่จะใช้ในการทดสอบ ปี 2560 เป็นปีที่ 2 ที่ดำเนินการทดสอบ มีเกษตรกรร่วมทำแปลงทดสอบในพื้นที่ อ.เมือง จ.นครพนม จำนวน 1 แปลง พื้นที่ปลูก 1 ไร่ คือ นายทองสุวรรณ สมศิริพิทักษ์ 104 หมู่ 4 ตำบลขามเฒ่า อำเภอเมือง จังหวัดนครพนม ดำเนินการใส่ปุ๋ยตามผลการตรวจวิเคราะห์ความอุดมสมบูรณ์ของดิน ปี 2559 ในช่วงระยะก่อนออกดอก 1-2 เดือน เพิ่มความสมบูรณ์ของต้น และยับยั้งการแตกใบอ่อนของต้นลิ้นจี่ ทำการพ่นปุ๋ยในระยะใบแก่ของการแตกใบอ่อนชุดสุดท้ายของเดือนตุลาคม โดยพ่นปุ๋ยทางใบโมโนโพแทสเซียมฟอสเฟต (สูตร 0-52-34) อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร จำนวน 3 ครั้ง ห่างกันครั้งละ 7 วันครั้งที่ 1 ดำเนินการกลางเดือนพฤศจิกายนและจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ

ช่วงเดือนเมษายน – มิถุนายน 2560 ดำเนินการทดสอบตามกรรมวิธี ซึ่งมีวิธีการแช่ลิ้นจี่ 3 วิธี คือ 1) วิธีแช่กรดเกลือ (HCL) เข้มข้น 5% นาน 5 นาที ใช้พัดลมเป่าแห้งให้แห้ง ใช้เวลา 10-15 นาที บรรจุผลใส่ในตะกร้าใส่ปิดทับบนผลด้วยใบลิ้นจี่และปิดทับด้วยฝาตะกร้าอีกครั้ง เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 °ซ. (กรรมวิธีทดสอบ 1) 2) วิธีแช่กรดเกลือ (HCL) เข้มข้น 3% + โซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ (SMS) เข้มข้น 1% แช่นาน 10 นาที ใช้พัดลมเป่าแห้งให้แห้ง ใช้เวลา 10-15 นาที บรรจุผลใส่ลงในตะกร้าพลาสติกใส่ปิดทับบนผลด้วยใบลิ้นจี่และปิดทับด้วยฝาตะกร้าอีกครั้ง เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 °ซ. ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95% (กรรมวิธีทดสอบ 2) และ 3) วิธีแช่น้ำเย็นโดยใช้น้ำแข็งผสมในน้ำสะอาดมีอุณหภูมิ 0-3 °ซ. แช่นาน 10 นาที ผึ่งให้แห้งในสภาพอุณหภูมิปกติ ใช้เวลา 10 นาที จากนั้นนำผลลิ้นจี่ใส่ถุงพลาสติกใส่ใบวางทับด้านบนผลอีกครั้ง และปิดปากถุง ใส่ในกล่องโฟมขนาดบรรจุ 10 กิโลกรัม ที่มีน้ำแข็งก้อนอยู่ภายในกล่องโฟมที่มีใบลิ้นจี่วางทับบาง ๆ บนก้อนน้ำแข็งอีกชั้นโปะทับบนถุงบรรจุลิ้นจี่ด้วยน้ำแข็งบดอีกครั้ง ปิดฝากล่องโฟม แล้วไปเก็บรักษาในห้องเย็นที่อุณหภูมิ 5 °ซ. (กรรมวิธีเกษตรกร) ส่วน Sub plot คือ อายุการเก็บรักษา 11 ระยะ คือ 0 3 6 9 12 15 18 21 24 27 และ 30 วัน บันทึกข้อมูลคุณภาพผลผลิตลิ้นจี่และวัดความหวานผลผลิตลิ้นจี่ที่อุณหภูมิห้องเย็นและห้องปกติ

#### 1. การเปลี่ยนแปลงค่าความหวาน และรสชาติ

พบว่า ค่าความหวานของผลผลิตลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 ที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้องปกติ ระหว่างการวางจำหน่ายนาน 3 วัน มีค่าความหวานสูงกว่าผลผลิตลิ้นจี่ที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้องเย็น ของอายุการเก็บรักษาที่ 0 – 30 วัน เฉลี่ย 16.60 ต่อ 16.25 % Brix (ตารางที่ 1 และ 3) โดยวิธีแช่กรดเกลือ (HCL) เข้มข้น 3% + โซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ (SMS) เข้มข้น 1% (กรรมวิธีทดสอบ 2) มีค่าความหวานของผลผลิตลิ้นจี่ที่เก็บรักษาไว้ที่

อุณหภูมิห้องปกติ และอุณหภูมิห้องเย็น เฉลี่ยสูงกว่ากรรมวิธีอื่นๆ คือ 16.90 และ 16.44 % Brix รองลงมาคือ วิธีแช่กรดเกลือ (HCL) เข้มข้น 5% (กรรมวิธีทดสอบ 1) เฉลี่ย 16.78 และ 16.20 % Brix ต่ำสุด คือ วิธีแช่น้ำเย็น (กรรมวิธีเกษตรกร) เฉลี่ย 16.13 และ 16.10 % Brix ส่วนการเปลี่ยนแปลงด้านรสชาติของลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 วิธีแช่น้ำเย็น (กรรมวิธีเกษตรกร) ผลผลิตลิ้นจี่ที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้องเย็น และอุณหภูมิห้องปกติ ที่อายุการเก็บรักษา 0-30 วัน มีรสชาติหวานอมเปรี้ยว (ระดับ 1) หวาน (ระดับ 2) และหวานจัด (ระดับ 3) เฉลี่ยดีที่สุดใน 43.78 36.22 19.17 และ 57.27 11.82 31.06 % ตามลำดับ รองลงมาคือ วิธีแช่กรดเกลือ (HCL) เข้มข้น 3% + โซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ (SMS) เข้มข้น 1% (กรรมวิธีทดสอบ 2) เฉลี่ย 41.83 40.29 17.88 และ 50.09 12.42 33.48 % ตามลำดับ ขณะที่วิธีแช่กรดเกลือ (HCL) เข้มข้น 5% (กรรมวิธีที่ 1) มีรสชาติที่หวาน (ระดับ 2) มากกว่าหวานอมเปรี้ยว (ระดับ 1) เมื่อทำการเก็บรักษาจนถึงวันที่ 30 (ตารางที่ 5 และ 6) นอกจากนี้พบว่า ผลผลิตลิ้นจี่ที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้องปกติทุกกรรมวิธีมีผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่การเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้องเย็นมีผลไม่แตกต่างกันในระหว่างกรรมวิธี

## 2. การเกิดสีน้ำตาล การเปลี่ยนสีของเนื้อ การเน่าเสีย และการทดสอบด้านประสาทสัมผัส

วิธีการแช่กรดเกลือ (HCL) เข้มข้น 5% (กรรมวิธีทดสอบ 1) การแช่ในกรดเกลือ (HCL) เข้มข้น 3% + โซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ (SMS) เข้มข้น 1% (กรรมวิธีทดสอบ 2) และการแช่น้ำเย็นที่อุณหภูมิ 0-3 °ซ (กรรมวิธีเกษตรกร) สามารถลดการเกิดสีน้ำตาลได้ดีตลอดอายุการเก็บรักษา (0-30 วัน) เมื่อเก็บรักษาในห้องเย็นที่อุณหภูมิ 3-5 °ซ ค่าเฉลี่ย(ระดับ 1=ปกติ) 92.28 89.99 และ 87.44 % ตามลำดับ ส่วนการเก็บรักษาระหว่างการวางจำหน่ายนาน 3 วัน ที่อุณหภูมิห้อง พบว่า การแช่กรดเกลือ (HCL) เข้มข้น 5% (กรรมวิธีทดสอบ 1) เปลือกมีคะแนนการเกิดสีน้ำตาลต่ำสุด (ระดับ 1=ปกติ) คือ 71.36 % รองลงมาคือ การแช่ในกรดเกลือ (HCL) เข้มข้น 3% + โซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ (SMS) เข้มข้น 1% (กรรมวิธีทดสอบ 2) 65 % และการแช่กรดเกลือ (HCL) เข้มข้น 5% (กรรมวิธีทดสอบ 1) 9.09 % ตามลำดับ (ตารางที่ 7 และ 8) ในขณะที่ผลไม่แช่สารเปลือกเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลภายในเวลาไม่เกิน 1 วัน การเปลี่ยนสีของเนื้อผลผลิตลิ้นจี่ที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้องเย็น ตั้งแต่ 0 – 30 วัน จะมีความเป็นปกติ (ระดับ 1) มากกว่าผลผลิตลิ้นจี่ที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้องปกติระหว่างการวางจำหน่ายนาน 3 วัน การเปลี่ยนสีของเนื้อผลผลิตลิ้นจี่ที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้องเย็น ตั้งแต่ 0 – 30 วัน การแช่ในกรดเกลือ (HCL) เข้มข้น 3% + โซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ (SMS) เข้มข้น 1% (กรรมวิธีทดสอบ 2) จะมีความเป็นปกติ (ระดับ 1) เฉลี่ยดีกว่าวิธีอื่นๆ คือ 92.72 % รองลงมา คือ การแช่กรดเกลือ (HCL) เข้มข้น 5% (กรรมวิธีทดสอบ 1) และการแช่น้ำเย็นที่อุณหภูมิ 0-3 °ซ (กรรมวิธีเกษตรกร) เฉลี่ย 89.25 และ 86.81 % ตามลำดับ ที่อุณหภูมิห้องปกติระหว่างการวางจำหน่ายนาน 3 วัน พบว่า การแช่ในกรดเกลือ (HCL) เข้มข้น 3% + โซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ (SMS) เข้มข้น 1% (กรรมวิธีทดสอบ 2) จะมีความเป็นปกติ (ระดับ 1) เฉลี่ยดีกว่าวิธีอื่นๆ คือ 80.75 % รองลงมา คือ การแช่น้ำเย็นที่อุณหภูมิ 0-3 °ซ (กรรมวิธีเกษตรกร) และ การแช่กรดเกลือ (HCL) เข้มข้น 5% (กรรมวิธีทดสอบ 1) เฉลี่ย 78.33 และ 75.90 % ตามลำดับ (ตารางที่ 9 และ 10) ผลผลิตลิ้นจี่ที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้องเย็น ตั้งแต่ 0 – 30 วัน มีความแน่นเนื้อเป็นปกติมากกว่าผลผลิตลิ้นจี่ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องปกติ ผลผลิตลิ้นจี่ที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้องเย็น ตั้งแต่ 0 – 30 วัน และที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้องปกติระหว่างการวางจำหน่ายนาน 3 วัน การ



แช่ในน้ำเย็นที่อุณหภูมิ 0-3 °ซ (กรรมวิธีเกษตรกร) มีความแน่นเนื้อเป็นลักษณะเนื้อแน่นดีกว่ากรรมวิธีอื่นๆ เฉลี่ย 92.57 และ 77.57 % รองลงมา คือ การแช่ในกรด (HCL) เติมชั้น 3% + โซเดียมเมต้าไบซัลไฟต์ (SMS) เติมชั้น 1% (กรรมวิธีทดสอบ 2) เฉลี่ย 89.69 และ 73.95 % ต่ำสุด คือ การแช่กรดเกลือ (HCL) เติมชั้น 5% (กรรมวิธีทดสอบ 1) เฉลี่ย 85.89 และ 67.44 % ตามลำดับ ผลผลิตลิ้นจี่ที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้องปกติ พบว่า การแช่ในน้ำเย็นที่อุณหภูมิ 0-3 °ซ (กรรมวิธีเกษตรกร) และ การแช่ในกรดเกลือ (HCL) เติมชั้น 3% + โซเดียมเมต้าไบซัลไฟต์ (SMS) เติมชั้น 1% (กรรมวิธีทดสอบ 2) ตั้งแต่ 0 – 30 วัน มีความแน่นเนื้อเป็นลักษณะเนื้อแน่นเป็นส่วนใหญ่ ส่วนการแช่กรดเกลือ (HCL) เติมชั้น 5% (กรรมวิธีทดสอบ 1) ตั้งแต่ 0 – 18 วัน มีความแน่นเนื้อเป็นลักษณะเนื้อแน่น ตั้งแต่ 19 -30 วัน มีความแน่นเนื้อเป็นลักษณะเนื้อนิ่มเป็นส่วนใหญ่ (ตารางที่ 11 และ 12 )

คะแนนการยอมรับของผู้บริโภคในสีผิวเปลือก ระยะเวลาวางจำหน่ายตลาด 3 วัน ที่อายุเก็บรักษา 6-12 วัน การแช่กรดเกลือ (HCL) เติมชั้น 5% (กรรมวิธีทดสอบ 1) และการแช่ในกรดเกลือ (HCL) เติมชั้น 3% + โซเดียมเมต้าไบซัลไฟต์ (SMS) เติมชั้น 1% (กรรมวิธีทดสอบ 2) มีค่ามากที่สุด และระยะเวลาวางจำหน่ายตลาด 3 วัน ที่อายุเก็บรักษา 15-30 วัน การแช่ในกรดเกลือ (HCL) เติมชั้น 3% + โซเดียมเมต้าไบซัลไฟต์ (SMS) เติมชั้น 1% (กรรมวิธีทดสอบ 2) มีค่ามากที่สุด รองลงมาคือ การแช่กรดเกลือ (HCL) เติมชั้น 5% (กรรมวิธีทดสอบ 1) ส่วนการแช่ในน้ำเย็นที่อุณหภูมิ 0-3 °ซ (กรรมวิธีเกษตรกร) มีค่าต่ำสุด (ตารางที่ 13) คะแนนการยอมรับของผู้บริโภคสีเนื้อ ใน ระยะเวลาวางจำหน่ายตลาด 3 วัน ที่อายุเก็บรักษา 6-15 วัน การแช่ในน้ำเย็นที่อุณหภูมิ 0-3 °ซ (กรรมวิธีเกษตรกร) มีค่ามากที่สุด รองลงมาคือ การแช่ในกรดเกลือ (HCL) เติมชั้น 3% + โซเดียมเมต้าไบซัลไฟต์ (SMS) เติมชั้น 1% (กรรมวิธีทดสอบ 2) และการแช่กรดเกลือ (HCL) เติมชั้น 5% (กรรมวิธีทดสอบ 1) และระยะเวลาวางจำหน่ายตลาด 3 วัน ที่อายุเก็บรักษา 18-30 วัน การแช่ในกรดเกลือ (HCL) เติมชั้น 3% + โซเดียมเมต้าไบซัลไฟต์ (SMS) เติมชั้น 1% (กรรมวิธีทดสอบ 2) มีค่ามากที่สุด รองลงมาคือ การแช่กรดเกลือ (HCL) เติมชั้น 5% (กรรมวิธีทดสอบ 1) ส่วนการแช่ในน้ำเย็นที่อุณหภูมิ 0-3 °ซ (กรรมวิธีเกษตรกร) มีค่าต่ำสุด (ตารางที่ 14) คะแนนการยอมรับของผู้บริโภคเรื่องกลิ่น จะไม่แตกต่างกันมาก (ตารางที่ 15) คะแนนการยอมรับของผู้บริโภคในรสชาติ ระยะเวลาวางจำหน่ายตลาด 3 วัน ที่อายุเก็บรักษา 3-21 วัน การแช่ในกรดเกลือ (HCL) เติมชั้น 3% + โซเดียมเมต้าไบซัลไฟต์ (SMS) เติมชั้น 1% (กรรมวิธีทดสอบ 2) และการแช่ในน้ำเย็นที่อุณหภูมิ 0-3 °ซ (กรรมวิธีเกษตรกร) มีค่ามากที่สุด รองลงมาคือ การแช่กรดเกลือ (HCL) เติมชั้น 5% (กรรมวิธีทดสอบ 1) ที่อายุเก็บรักษา 24-30 วัน การแช่ในน้ำเย็นที่อุณหภูมิ 0-3 °ซ (กรรมวิธีเกษตรกร) และการแช่ในกรดเกลือ (HCL) เติมชั้น 3% + โซเดียมเมต้าไบซัลไฟต์ (SMS) เติมชั้น 1% (กรรมวิธีทดสอบ 2) มีค่ามากที่สุด รองลงมาคือ การแช่กรดเกลือ (HCL) เติมชั้น 5% (กรรมวิธีทดสอบ 1) (ตารางที่ 16) คะแนนการยอมรับของผู้บริโภคคุณภาพโดยรวม ระยะเวลาวางจำหน่ายตลาด 3 วัน การแช่กรดเกลือ (HCL) เติมชั้น 5% (กรรมวิธีทดสอบ 1) และการแช่ในกรดเกลือ (HCL) เติมชั้น 3% + โซเดียมเมต้าไบซัลไฟต์ (SMS) เติมชั้น 1% (กรรมวิธีทดสอบ 2) มีค่ามากที่สุด ส่วนการแช่ในน้ำเย็นที่อุณหภูมิ 0-3 °ซ (กรรมวิธีเกษตรกร) มีค่าต่ำสุด (ตารางที่ 17)

การแช่ในกรดเกลือ (HCL) เติมชั้น 3% + โซเดียมเมต้าไบซัลไฟต์ (SMS) เติมชั้น 1% (กรรมวิธีทดสอบ 2) คะแนนการยอมรับของผู้บริโภคในสีผิวเปลือก มีค่ามากที่สุด ระหว่างการเก็บรักษาในห้องเย็นที่อุณหภูมิ 5 °ซ นาน 30 วัน และระหว่างการวางจำหน่ายนาน 3 วัน เนื่องจากโซเดียมเมต้าไบซัลไฟต์ (SMS) เป็นสารประกอบซัลไฟต์

ทำให้เปลือกสีเหลืองขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ผสมโซเดียมเมต้าไบซัลไฟต์ (SMS) คือ การแช่กรดเกลือ (HCL) เข้มข้น 5% (กรรมวิธีทดสอบ 1) พบว่า เปลือกมีสีแดงสด ส่วนการแช่การแช่ในกรดเกลือ (HCL) เข้มข้น 3% + โซเดียมเมต้าไบซัลไฟต์ (SMS) เข้มข้น 1% (กรรมวิธีที่ 3) มีผลช่วยเพิ่มการยอมรับด้านสีเนื้อสูงขึ้น กลิ่นของเนื้อ และรสชาติดีขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับการแช่กรดเกลือ (HCL) เข้มข้น 5% (กรรมวิธีทดสอบ 1)

ตารางที่ 1 ค่าความหวานเฉลี่ยผลผลิตลิ้นจี่ที่เก็บรักษาในห้องเย็นระยะ 0-30 วัน

ปัจจัยที่	ระยะเวลาต่างๆ											เฉลี่ย
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	
T1	16.87	16.83	16.53	16.53	16.33	16.10	15.97	15.88	15.82	15.77	15.60	16.20ab
T2	17.18	16.97	16.82	16.80	16.72	16.38	16.22	16.15	16.08	15.95	15.58	16.44a
T3	17.32	16.52	16.52	16.38	16.18	16.10	16.03	16.03	15.88	15.43	14.73	16.10b
เฉลี่ย	17.12a	16.77ab	16.62abc	16.57abc	16.41abcd	16.19bcd	16.07bcde	16.02bcde	15cde.93	15.72de	15.30e	16.25

หมายเหตุ: T1 คือ กรรมวิธีทดสอบ 1 วิธีแช่กรดเกลือ(HCL) เข้มข้น 5%

T2 คือ กรรมวิธีทดสอบ 2 วิธีแช่กรดเกลือ(HCL) เข้มข้น 3% + โซเดียมเมต้าไบซัลไฟต์(SMS) เข้มข้น 1%

T3 คือ กรรมวิธีเกษตรกร วิธีแช่น้ำเย็น 0-3 องศาเซลเซียส

ตารางที่ 2 แสดงความสัมพันธ์ค่าความหวานผลผลิตลิ้นจี่ที่เก็บรักษาในห้องเย็นระยะ 0-30 วัน

Source	DF	SS	MS	F	P
R	2	0.4479	0.2240	0.36	0.72
A	2	1.9882	0.9941	1.60	0.31
Error A	4	2.4865	0.6216		
B	10	24.0177	2.4018	6.36	0.00**
A x B	20	1.9140	0.0957	0.25	1.00
Error B	60	22.6606	0.3777		
Total	98	53.5149	0.5461		

Grand Mean = 16.25 / CV. A = 4.85 / CV. B = 3.78

ตารางที่ 3 ค่าความหวานเฉลี่ยผลผลิตลิ้นจี่ที่เก็บรักษาในห้องปกติระยะ 0-30 วัน

ปัจจัยที่	ระยะเวลาต่างๆ											เฉลี่ย
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	
T1	17.73	17.57	17.27	16.87	16.70	16.67	16.63	16.50	16.40	16.17	16.03	16.78a
T2	18.00	17.80	17.63	17.53	16.97	16.93	16.67	16.63	16.37	15.83	15.53	16.90a
T3	17.60	16.93	16.87	16.77	16.33	16.27	15.93	15.53	15.40	15.13	14.70	16.13b
เฉลี่ย	17.78a	17.43ab	17.26ab	17.06abc	16.67bcd	16.62bcd	16.41cde	16.22cdef	16.06def	15.71ef	15.42f	16.60

หมายเหตุ: T1 คือ กรรมวิธีทดสอบ 1 วิธีแช่กรดเกลือ(HCL) เข้มข้น 5%

T2 คือ กรรมวิธีทดสอบ 2 วิธีแช่กรดเกลือ(HCL) เข้มข้น 3% + โซเดียมเมต้าไบซัลไฟต์(SMS) เข้มข้น 1%

T3 คือ กรรมวิธีเกษตรกร วิธีแช่น้ำเย็น 0-3 องศาเซลเซียส

ตารางที่ 4 แสดงความสัมพันธ์ค่าความหวานผลผลิตลิ้นจี่ที่เก็บรักษาในห้องปกติระยะ 0-30 วัน

Source	DF	SS	MS	F	P
R	2	1.5297	0.7648	2.22	0.22
A	2	11.1752	5.5876	16.21	0.01*
Error A	4	1.3788	0.3447		
B	10	48.3824	4.8382	11.02	0.00**
A x B	20	3.0048	0.1502	0.34	1.00
Error B	60	26.3382	0.4390		
Total	98	91.8091	0.9368		

Grand Mean = 16.60 / CV. A = 3.55 / CV. B = 3.99

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบรสชาติของผลผลิตลิ้นจี่ที่เก็บรักษาในห้องเย็นระยะ 0-30 วัน

ปัจจัยที่	ระดับ 1 /ระยะเวลาต่าง ๆ (วัน)											เฉลี่ย
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	
T1	100.00	93.30	80.00	76.70	26.70	11.70	11.70	10.00	10.00	10.00	6.70	39.71c
T2	100.00	95.00	91.70	80.00	30.00	11.70	11.70	11.70	10.00	10.00	8.30	41.83b
T3	100.00	98.30	96.70	88.30	33.30	11.70	11.70	13.30	10.00	10.00	8.30	43.78a
เฉลี่ย	100.00a	95.53a	89.47b	81.67c	30.00d	11.70e	11.70e	11.67e	10.00e	10.00e	7.77e	41.77

ปัจจัยที่	ระดับ 2 /ระยะเวลาต่าง ๆ (วัน)											เฉลี่ย
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	
T1	0.00	6.70	20.00	23.30	73.30	68.30	66.70	65.00	63.30	63.30	61.70	46.51a
T2	0.00	5.00	8.30	20.00	70.00	65.00	63.30	60.00	53.30	53.30	45.00	40.29b
T3	0.00	1.70	3.30	11.70	63.30	61.70	58.30	56.70	50.00	50.00	41.70	36.22c
เฉลี่ย	0.00g	4.47fg	10.53f	18.33e	68.87a	65.00ab	62.77ab	60.57bc	55.53cd	55.53cd	49.47d	41.01

ปัจจัยที่	ระดับ 3 /ระยะเวลาต่าง ๆ (วัน)											เฉลี่ย
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	
T1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	21.67	21.67	25.00	26.67	26.67	31.67	13.94b
T2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	23.33	25.00	28.33	36.67	36.67	46.67	17.88b
T3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26.67	30.00	30.00	40.00	40.00	50.00	19.70a
เฉลี่ย	0.00d	0.00d	0.00d	0.00d	0.00d	23.89c	25.56c	27.78c	34.47b	34.47b	42.78a	17.17

หมายเหตุ: รสชาติ คือ 1 = หวานอมเปรี้ยว 2 = หวาน 3 = หวานจัด

T1 คือ กรรมวิธีทดสอบ 1 วิธีแช่กรดเกลือ(HCL) เข้มข้น 5%

T2 คือ กรรมวิธีทดสอบ 2 วิธีแช่กรดเกลือ(HCL) เข้มข้น 3% + โซเดียมเมต้าไบซัลไฟต์(SMS) เข้มข้น 1%

T3 คือ กรรมวิธีเกษตรกร วิธีแช่น้ำเย็น 0-3 องศาเซลเซียส

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบรสชาติของผลผลิตลิ้นจี่ที่เก็บรักษาในห้องปกติระยะ 0-30 วัน

ปัจจัยที่	ระดับ 1 /ระยะเวลาด่าง ๆ (วัน)											เฉลี่ย
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	
T1	95.00	88.33	76.67	65.00	28.33	23.33	15.00	11.67	6.67	0.00	0.00	37.27c
T2	98.33	91.67	86.67	80.00	78.33	66.67	61.67	21.67	10.00	0.00	0.00	54.09b
T3	100.00	96.67	93.33	88.33	81.67	70.00	63.33	23.33	13.33	0.00	0.00	57.27a
เฉลี่ย	97.78a	92.22a	85.56b	77.78c	62.78d	53.33e	46.67f	18.89g	10.00h	0.00i	0.00i	49.55

ปัจจัยที่	ระดับ 2 /ระยะเวลาด่าง ๆ (วัน)											เฉลี่ย
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	
T1	5.00	11.67	23.33	35.00	66.67	58.33	58.33	48.33	36.67	26.67	11.67	34.70a
T2	1.67	8.33	13.33	20.00	11.67	20.00	15.00	15.00	15.00	13.33	3.33	12.42b
T3	0.00	3.33	6.67	11.67	18.33	18.33	15.00	13.33	15.00	20.00	8.33	11.82b
เฉลี่ย	2.22f	7.78ef	14.44de	22.22bc	32.22a	32.22a	29.44ab	25.56abc	22.22bc	20.00cd	7.78ef	19.65

ปัจจัยที่	ระดับ 3 /ระยะเวลาด่าง ๆ (วัน)											เฉลี่ย
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	
T1	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	18.33	26.67	40.00	56.67	73.33	88.33	28.03c
T2	0.00	0.00	0.00	0.00	10.00	13.33	23.33	63.33	75.00	86.67	96.67	33.48a
T3	0.00	0.00	0.00	0.00	1.67	11.67	21.67	63.33	71.67	80.00	91.67	31.06b
เฉลี่ย	0.00h	0.00h	0.00h	0.00h	5.56g	14.44f	23.89e	55.56d	67.78c	80.00b	92.22a	30.86

หมายเหตุ: รสชาติ คือ 1 = หวานอมเปรี้ยว 2 = หวาน 3 = หวานจัด

T1 คือ กรรมวิธีทดสอบ 1 วิธีแช่กรดเกลือ(HCL) เข้มข้น 5%

T2 คือ กรรมวิธีทดสอบ 2 วิธีแช่กรดเกลือ(HCL) เข้มข้น 3% + โซเดียมเมตาไบซัลไฟต์(SMS) เข้มข้น 1%

T3 คือ กรรมวิธีเกษตรกร วิธีแช่น้ำเย็น 0-3 องศาเซลเซียส

ตารางที่ 7 เปรียบเทียบคุณภาพสีผิวเปลือกของผลผลิตลิ้นจี่ที่เก็บรักษาในห้องเย็นระยะ 0-30 วัน

ปัจจัยที่	ระดับ 1 /ระยะเวลาด่าง ๆ (วัน)											เฉลี่ย
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	
T1	100.00	100.00	100.00	98.30	96.70	95.00	91.70	88.30	86.70	81.70	76.70	92.28a
T2	100.00	100.00	100.00	98.30	95.00	93.30	90.00	85.00	83.30	75.00	70.00	89.99b
T3	100.00	100.00	100.00	96.70	93.30	91.70	86.70	80.00	76.70	71.70	65.00	87.44c
เฉลี่ย	100.00a	100.00a	100.00a	97.77ab	95.00bc	93.33cd	89.47d	84.43e	82.23e	76.13f	70.57g	89.90
ปัจจัยที่	ระดับ 2 /ระยะเวลาด่าง ๆ (วัน)											เฉลี่ย
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	
T1	0.00	0.00	0.00	1.70	3.30	5.00	6.70	8.30	8.30	11.70	15.00	5.45c
T2	0.00	0.00	0.00	1.70	5.00	6.70	6.70	10.00	13.30	16.70	20.00	7.28b
T3	0.00	0.00	0.00	3.30	5.00	6.70	8.30	13.30	15.00	18.30	23.30	8.47a
เฉลี่ย	0.00g	0.00g	0.00g	2.23fg	4.43efg	6.13def	7.23de	10.53cd	12.20bc	15.57ab	19.44a	7.07
ปัจจัยที่	ระดับ 3 /ระยะเวลาด่าง ๆ (วัน)											เฉลี่ย
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	
T1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.70	3.30	5.00	6.70	8.30	2.27c
T2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.30	5.00	6.70	8.30	10.00	3.03b
T3	0.00	0.00	0.00	0.00	1.70	1.70	5.00	6.70	8.30	10.00	11.70	4.10a

เฉลี่ย	0.00e	0.00e	0.00e	0.00e	0.57e	0.57e	3.33d	5.00cb	6.67bc	8.33ab	10.00a	3.13
ปัจจัยที่	ระดับ 4 /ระยะเวลาต่าง ๆ (วัน)											เฉลี่ย
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	
T1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
เฉลี่ย	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

ตารางที่ 7 เปรียบเทียบคุณภาพสีผิวเปลือกของผลผลิตลิ้นจี่ที่เก็บรักษาในห้องเย็นระยะ 0-30 วัน (ต่อ)

ปัจจัยที่	ระดับ 5 /ระยะเวลาต่าง ๆ (วัน)											เฉลี่ย
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	
T1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
เฉลี่ย	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

หมายเหตุ: สีผิวเปลือกนอก/ใน 5 ระดับ คือ 1 = ปกติ 2 = เล็กน้อย 3 = น้อยกว่า 25% 4 = 25-50% 5 = มากกว่า 50%

T1 คือ กรรมวิธีทดสอบ 1 วิธีแช่กรดเกลือ(HCL) เข้มข้น 5%

T2 คือ กรรมวิธีทดสอบ 2 วิธีแช่กรดเกลือ(HCL) เข้มข้น 3% + โซเดียมเมต้าไบซัลไฟต์(SMS) เข้มข้น 1%

T3 คือ กรรมวิธีเกษตรกร วิธีแช่น้ำเย็น 0-3 องศาเซลเซียส



ตารางที่ 8 เปรียบเทียบคุณภาพสีผิวเปลือกของผลผลิตลิ้นจี่ที่เก็บรักษาในห้องปกติระยะ 0-30 วัน

ปัจจัยที่	ระดับ 1 /ระยะเวลาต่าง ๆ (วัน)											เฉลี่ย
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	
T1	100.00	100.00	100.00	98.30	96.70	95.00	80.00	63.30	35.00	16.70	0.00	71.36a
T2	100.00	100.00	95.00	88.30	85.00	80.00	70.00	56.70	30.00	10.00	0.00	65.00c
T3	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.09b
เฉลี่ย	100.00a	66.67b	65.00bc	62.20cd	60.57d	58.33d	50.00e	40.00f	21.67g	8.90h	0.00i	48.48

ปัจจัยที่	ระดับ 2 /ระยะเวลาต่าง ๆ (วัน)											เฉลี่ย
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	
T1	0.00	0.00	0.00	1.70	3.30	5.00	11.70	28.30	46.70	38.30	1.70	12.43c
T2	0.00	0.00	5.00	11.70	15.00	16.70	21.70	26.70	48.30	43.30	0.00	17.13b
T3	0.00	96.70	90.00	83.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	24.55a
เฉลี่ย	0.00f	32.23a	31.67ab	32.23a	6.10e	7.23de	11.13d	18.33c	31.67ab	27.20b	0.57f	18.03

ตารางที่ 8 เปรียบเทียบคุณภาพสีผิวเปลือกของผลผลิตลิ้นจี่ที่เก็บรักษาในห้องปกติระยะ 0-30 วัน (ต่อ)

ปัจจัยที่	ระดับ 3 /ระยะเวลาต่าง ๆ (วัน)											เฉลี่ย
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	
T1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.30	8.30	18.30	41.70	48.30	11.35b
T2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.30	8.30	11.70	21.70	38.30	45.00	11.66b
T3	0.00	3.30	10.00	16.70	76.70	70.00	66.70	53.30	23.30	6.70	1.70	29.85a
เฉลี่ย	0.00f	1.10f	3.33ef	5.57e	25.57bc	24.43cd	27.77abc	24.43cd	21.10d	28.90ab	31.67a	17.62

ปัจจัยที่	ระดับ 4 /ระยะเวลาต่าง ๆ (วัน)											เฉลี่ย
-----------	-------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------

	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	
T1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.30	43.30	4.24c
T2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.30	46.70	5.00b
T3	0.00	0.00	0.00	0.00	23.30	30.00	30.00	38.30	38.30	33.30	10.00	18.47a
เฉลี่ย	0.00e	0.00e	0.00e	0.00e	7.77d	10.00cd	10.00cd	12.77bc	12.77bc	14.97b	33.33a	9.24

ปัจจัยที่	ระดับ 5 /ระยะเวลาต่าง ๆ (วัน)											เฉลี่ย
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	
T1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.70	0.61c
T2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.30	0.75b
T3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.30	8.30	36.70	60.00	88.30	17.87a
เฉลี่ย	0.00e	0.00e	0.00e	0.00e	0.00e	0.00e	1.10e	2.77d	12.23c	20.00b	34.43a	6.41

หมายเหตุ: สีมิวเปลือกนอก/ใน 5 ระดับ คือ 1 = ปกติ 2 = เล็กน้อย 3 = น้อยกว่า 25% 4 = 25-50% 5 = มากกว่า 50%

T1 คือ กรรมวิธีทดสอบ 1 วิธีแช่กรดเกลือ(HCL) เข้มข้น 5%

T2 คือ กรรมวิธีทดสอบ 2 วิธีแช่กรดเกลือ(HCL) เข้มข้น 3% + โซเดียมเมตาไบซัลไฟต์(SMS) เข้มข้น 1%

T3 คือ กรรมวิธีเกษตรกร วิธีแช่น้ำเย็น 0-3 องศาเซลเซียส

ตารางที่ 9 เปรียบเทียบการเปลี่ยนสีเนื้อของผลผลิตลิ้นจี่ที่เก็บรักษาในห้องเย็นระยะ 0-30 วัน

ปัจจัยที่	ระดับ 1 /ระยะเวลาต่าง ๆ (วัน)											เฉลี่ย
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	
T1	100.00	100.00	100.00	96.70	95.00	91.70	88.30	86.70	81.70	75.00	66.70	89.25b
T2	100.00	100.00	100.00	98.30	96.70	95.00	93.30	90.00	88.30	83.30	75.00	92.72a



ตารางที่ 9 เปรียบเทียบการเปลี่ยนสีเนื้อของผลผลิตลิ้นจี่ที่เก็บรักษาในห้องเย็นระยะ 0-30 วัน (ต่อ)

ปัจจัยที่	ระดับ 5 /ระยะเวลาต่าง ๆ (วัน)											เฉลี่ย	
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30		
T1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
เฉลี่ย	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

หมายเหตุ: การเปลี่ยนสีเนื้อ 5 ระดับ คือ 1 = ปกติ 2 = เล็กน้อย 3 = เกิดมากไม่ยอมรับน้อยกว่า 25% 4 = เกิดมากไม่ยอมรับน้อยกว่า 25-50% 5 = เกิดมากไม่ยอมรับมากกว่า 50%

T1 คือ กรรมวิธีทดสอบ 1 วิธีแช่กรดเกลือ(HCL) เข้มข้น 5%

T2 คือ กรรมวิธีทดสอบ 2 วิธีแช่กรดเกลือ(HCL) เข้มข้น 3% + โซเดียมเมต้าไบซัลไฟต์(SMS) เข้มข้น 1%

T3 คือ กรรมวิธีเกษตรกร วิธีแช่น้ำเย็น 0-3 องศาเซลเซียส

ตารางที่ 10 เปรียบเทียบการเปลี่ยนสีเนื้อของผลผลิตลิ้นจี่ที่เก็บรักษาในห้องปกติระยะ 0-30 วัน

ปัจจัยที่	ระดับ 1 /ระยะเวลาต่าง ๆ (วัน)											เฉลี่ย
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	
T1	100.00	100.00	100.00	91.70	85.00	78.30	73.30	66.70	58.30	43.30	38.30	75.90c
T2	100.00	100.00	100.00	95.00	90.00	86.70	83.30	75.00	65.00	50.00	43.30	80.75a
T3	100.00	100.00	98.30	93.30	88.30	81.70	76.70	71.70	63.30	48.30	40.00	78.33b
เฉลี่ย	100.00a	100.00a	99.43a	93.33b	87.77c	82.23d	77.77d	71.13e	62.20f	47.20g	40.53h	78.33

ปัจจัยที่	ระดับ 2 /ระยะเวลาต่าง ๆ (วัน)											เฉลี่ย
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	



T3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
เฉลี่ย	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

หมายเหตุ: การเปลี่ยนสีเนื้อ 5 ระดับ คือ 1 = ปกติ 2 = เล็กน้อย 3 = เกิดมากไม่ยอมรับน้อยกว่า 25% 4 = เกิดมากไม่ยอมรับน้อยกว่า 25-50% 5 = เกิดมากไม่ยอมรับมากกว่า 50%

T1 คือ กรรมวิธีทดสอบ 1 วิธีแช่กรดเกลือ(HCL) เข้มข้น 5%

T2 คือ กรรมวิธีทดสอบ 2 วิธีแช่กรดเกลือ(HCL) เข้มข้น 3% + โซเดียมเมตาไบซัลไฟต์(SMS) เข้มข้น 1%

T3 คือ กรรมวิธีเกษตรกร วิธีแช่น้ำเย็น 0-3 องศาเซลเซียส

ตารางที่ 11 เปรียบเทียบความแน่นเนื้อของผลผลิตลิ้นจี่ที่เก็บรักษาในห้องเย็นระยะ 0-30 วัน

ปัจจัยที่	เนื้อแน่น /ระยะเวลาต่าง ๆ (วัน)											เฉลี่ย
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	
T1	100.00	98.30	93.30	91.70	90.00	88.30	83.30	80.00	78.30	73.30	68.30	85.89c
T2	100.00	98.30	96.70	95.00	93.30	90.00	86.70	85.00	83.30	80.00	78.30	89.69b
T3	100.00	100.00	98.30	96.70	95.00	93.30	91.70	90.00	88.30	85.00	80.00	92.57a
เฉลี่ย	100.00a	98.87ab	96.10abc	94.47bcd	92.77cd	90.53de	87.23ef	85.00f	83.30fg	79.43gh	75.53h	89.38

ปัจจัยที่	เนื้อนิ่ม /ระยะเวลาต่าง ๆ (วัน)											เฉลี่ย
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	
T1	0.00	1.70	6.70	8.30	10.00	11.70	16.70	20.00	21.70	26.70	31.70	14.11a
T2	0.00	1.70	3.30	5.00	6.70	10.00	8.30	15.00	16.70	20.00	21.70	9.85b
T3	0.00	0.00	1.70	3.30	5.00	6.70	6.70	10.00	11.70	15.00	20.00	7.28c
เฉลี่ย	0.00i	1.13hi	3.90ghi	5.53fgh	7.23efg	9.47ef	10.57de	15.00cd	16.70bc	20.57ab	24.47a	10.42

ตารางที่ 12 เปรียบเทียบความแน่นเนื้อของผลผลิตลิ้นจี่ที่เก็บรักษาในห้องปกติระยะ 0-30 วัน

ปัจจัยที่	เนื้อแน่น /ระยะเวลาต่าง ๆ (วัน)											เฉลี่ย
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	
T1	100.00	95.00	90.00	86.70	81.70	75.00	65.00	56.70	48.30	36.70	6.70	67.44c
T2	100.00	96.70	93.30	91.70	88.30	85.00	76.70	63.30	56.70	56.70	5.00	73.95b
T3	100.00	98.30	96.70	95.00	93.30	91.70	80.00	70.00	63.30	63.30	1.70	77.57a
เฉลี่ย	100.00a	96.67ab	93.33abc	91.13abc	87.77bc	83.90c	73.90d	63.33e	56.10f	52.23fg	4.47g	72.98

ปัจจัยที่	เนื้อนุ่ม /ระยะเวลาต่าง ๆ (วัน)											เฉลี่ย
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	
T1	0.00	5.00	10.00	13.30	18.30	25.00	35.00	43.30	51.70	63.30	93.30	32.56a
T2	0.00	3.30	6.70	8.30	11.70	15.00	23.30	36.70	43.30	43.30	95.00	26.05b
T3	0.00	1.70	3.30	5.00	6.70	8.30	20.00	30.00	36.70	36.70	98.30	22.43c
เฉลี่ย	0.00g	3.33fg	6.67efg	8.87efg	12.23ef	16.10e	26.10d	36.67c	43.90b	47.77ab	95.53a	27.02

ตารางที่ 13 การยอมรับของผู้บริโภค/ระยะวางตลาด 3 วัน เฉพาะสีผิวเปลือกนอก/ใน แต่ละกรรมวิธี

ปัจจัยที่	ระดับ 1 /ระยะเวลาต่าง ๆ (วัน)											เฉลี่ย
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	
T1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.00	25.00	56.70	66.70	15.76b
T2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.30	30.00	46.70	63.30	13.03c
T3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	70.00	93.30	95.00	100.00	100.00	41.66a
เฉลี่ย	0.00f	0.00f	0.00f	0.00f	0.00f	0.00f	23.33e	40.53d	50.00c	67.80b	76.67a	23.48

ปัจจัยที่	ระดับ 2 /ระยะเวลาต่าง ๆ (วัน)											เฉลี่ย
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	
T1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	10.00	30.00	48.30	28.30	30.00	13.78b

T2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.00	26.70	36.70	48.30	38.30	30.00	17.73a
T3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20.00	26.70	6.70	5.00	0.00	0.00	5.31c
เฉลี่ย	0.00d	0.00d	0.00d	0.00d	0.00d	13.33c	21.13bc	24.47b	33.87a	22.20bc	20.00bc	12.27

ปัจจัยที่	ระดับ 3 /ระยะเวลาต่าง ๆ (วัน)											เฉลี่ย
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	
T1	0.00	0.00	0.00	3.33	6.67	93.33	55.00	45.00	26.67	15.00	3.33	22.58b
T2	0.00	0.00	0.00	6.67	15.00	80.00	68.33	56.67	21.67	15.00	6.67	24.55a
T3	0.00	0.00	0.00	10.00	23.33	75.00	3.33	0.00	0.00	0.00	0.00	10.15c
เฉลี่ย	0.0g0	0.00g	0.00g	6.67ef	15.00d	82.78a	42.22b	33.89c	16.11d	10.00e	3.33fg	19.09

ปัจจัยที่	ระดับ 4 /ระยะเวลาต่าง ๆ (วัน)											เฉลี่ย
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	
T1	0.00	0.00	1.70	96.70	93.30	1.70	35.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20.76a
T2	0.00	0.00	3.30	93.30	85.00	5.00	5.00	3.30	0.00	0.00	0.00	17.72b
T3	0.00	0.00	5.00	90.00	76.70	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.06c
เฉลี่ย	0.00f	0.00f	3.33de	93.33a	85.00b	3.90d	13.33c	1.10ef	0.00f	0.00f	0.00f	18.18

ปัจจัยที่	ระดับ 5 /ระยะเวลาต่าง ๆ (วัน)											เฉลี่ย
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	
T1	100.00	100.00	98.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	27.12a
T2	100.00	100.00	96.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26.97a
T3	100.00	100.00	95.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26.82ab
เฉลี่ย	100.00a	100.00a	96.67b	0.00c	0.00c	0.00c	0.00c	0.00c	0.00c	0.00c	0.00c	26.97

หมายเหตุ: การยอมรับ ไม่ชอบ 1 2 3 4 5 ชอบมาก



T1 คือ กรรมวิธีทดสอบ 1 วิธีแช่กรดเกลือ(HCL) เข้มข้น 5%

T2 คือ กรรมวิธีทดสอบ 2 วิธีแช่กรดเกลือ(HCL) เข้มข้น 3% + โซเดียมเมต้าไบซัลไฟต์(SMS) เข้มข้น 1%

T3 คือ กรรมวิธีเกษตรกร วิธีแช่น้ำเย็น 0-3 องศาเซลเซียส

ตารางที่ 14 การยอมรับของผู้บริโภค/ระยะวางตลาด 3 วัน เฉพาะสีเนื้อในลิ้นจี่ในแต่ละกรรมวิธี

ปัจจัยที่	ระดับ 1 /ระยะเวลาต่าง ๆ (วัน)											เฉลี่ย
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	
T1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.70	1.70	31.70	26.70	56.70	10.77b
T2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.70	3.30	21.70	36.70	45.00	9.85b
T3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18.30	31.70	33.30	65.00	71.70	20.00a
เฉลี่ย	0.00e	0.00e	0.00e	0.00e	0.00e	0.00e	7.23de	12.23d	28.90c	42.80b	57.80a	13.54

ปัจจัยที่	ระดับ 2 /ระยะเวลาต่าง ๆ (วัน)											เฉลี่ย
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	
T1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.30	26.70	46.70	45.00	55.00	38.30	19.55a
T2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	30.00	53.30	51.70	46.70	41.70	20.31a
T3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	53.30	61.70	63.30	35.00	28.30	21.96a
เฉลี่ย	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	26.67	53.30	53.30	45.57	36.10	20.61

ตารางที่ 14 การยอมรับของผู้บริโภค/ระยะวางตลาด 3 วัน เฉพาะสีเนื้อในลิ้นจี่ในแต่ละกรรมวิธี (ต่อ)

ปัจจัยที่	ระดับ 3 /ระยะเวลาต่าง ๆ (วัน)											เฉลี่ย
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	
T1	0.00	0.00	0.00	11.67	21.67	25.00	51.67	51.67	23.33	18.33	5.00	18.94a

T2	0.00	0.00	0.00	8.33	11.67	16.67	55.00	41.67	25.00	16.67	0.00	15.91b
T3	0.00	0.00	0.00	1.67	6.67	8.33	51.67	6.67	3.33	0.00	0.00	7.12c
เฉลี่ย	0.00e	0.00e	0.00e	7.22de	13.33cd	16.67cd	52.78a	33.33b	17.22c	11.67cd	1.67e	13.99

ปัจจัยที่	ระดับ 4 /ระยะเวลาต่าง ๆ (วัน)											เฉลี่ย
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	
T1	0.00	0.00	5.00	88.33	78.33	71.67	16.67	0.00	0.00	0.00	0.00	23.64b
T2	0.00	0.00	5.00	91.67	88.33	83.33	13.33	1.67	1.67	0.00	0.00	25.91a
T3	0.00	0.00	1.67	98.33	93.33	91.67	3.33	0.00	0.00	0.00	0.00	26.21a
เฉลี่ย	0.00d	0.00d	3.89d	92.78a	86.67b	82.22b	11.11c	0.56d	0.56d	0.00d	0.00d	25.25

ปัจจัยที่	ระดับ 5 /ระยะเวลาต่าง ๆ (วัน)											เฉลี่ย
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	
T1	100.00	100.00	95.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26.82b
T2	100.00	100.00	95.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26.82b
T3	100.00	100.00	98.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	27.12a
เฉลี่ย	100.00a	100.00a	96.11b	0.00c	0.00c	0.00c	0.00c	0.00c	0.00c	0.00c	0.00c	26.92

หมายเหตุ: การยอมรับ ไม่ชอบ 1 2 3 4 5 ชอบมาก

T1 คือ กรรมวิธีทดสอบ 1 วิธีแช่กรดเกลือ(HCL) เข้มข้น 5%

T2 คือ กรรมวิธีทดสอบ 2 วิธีแช่กรดเกลือ(HCL) เข้มข้น 3% + โซเดียมเมต้าไบซัลไฟต์(SMS) เข้มข้น 1%

T3 คือ กรรมวิธีเกษตรกร วิธีแช่น้ำเย็น 0-3 องศาเซลเซียส



T2	0.00	6.70	10.00	83.30	68.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.30b
T3	0.00	3.30	5.00	90.00	71.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.45b
เฉลี่ย	0.00e	3.90d	6.10c	90.53a	77.23b	0.00e	0.00e	0.00e	0.00e	0.00e	0.00e	16.16

ตารางที่ 15 การยอมรับของผู้บริโภค/ระยะวางตลาด 3 วัน เฉพาะกลิ่นของลิ้นจี่ในแต่ละกรรมวิธี (ต่อ)

ปัจจัยที่	ระดับ 1 /ระยะเวลาต่าง ๆ (วัน)											เฉลี่ย	
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30		
T1	100.00	98.30	96.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26.82a
T2	100.00	93.30	90.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.75c
T3	100.00	96.70	95.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26.52b
เฉลี่ย	100.00a	96.10b	93.90c	0.00d	0.00d	0.00d	0.00d	0.00d	0.00d	0.00d	0.00d	0.00d	26.36

หมายเหตุ: การยอมรับ ไม่ชอบ 1 2 3 4 5 ชอบมาก

T1 คือ กรรมวิธีทดสอบ 1 วิธีแช่กรดเกลือ(HCL) เข้มข้น 5%

T2 คือ กรรมวิธีทดสอบ 2 วิธีแช่กรดเกลือ(HCL) เข้มข้น 3% + โซเดียมเมต้าไบซัลไฟต์(SMS) เข้มข้น 1%

T3 คือ กรรมวิธีเกษตรกร วิธีแช่น้ำเย็น 0-3 องศาเซลเซียส

ตารางที่ 16 การยอมรับของผู้บริโภค/ระยะวางตลาด 3 วัน เฉพาะรสชาติลิ้นจี่ในแต่ละกรรมวิธี

ปัจจัยที่	ระดับ 1 /ระยะเวลาต่าง ๆ (วัน)											เฉลี่ย
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	
T1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.67	16.67	23.33	61.67	63.33	96.67	24.39a
T2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	3.33	20.00	63.33	53.33	56.67	18.33b
T3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.67	13.33	20.00	63.33	85.00	93.33	25.15a
เฉลี่ย	0.00e	0.00e	0.00e	0.00e	0.00e	4.44de	11.11cd	21.11c	62.78b	67.22b	82.22a	22.63
ปัจจัยที่	ระดับ 2 /ระยะเวลาต่าง ๆ (วัน)											เฉลี่ย
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	

T1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.00	16.67	41.67	36.67	36.67	3.33	14.55b
T2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.67	41.67	58.33	48.33	15.00	43.33	20.30a
T3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.67	25.00	53.33	31.67	15.00	6.67	13.03b
เฉลี่ย	0.00e	0.00e	0.00e	0.00e	0.00e	17.78d	27.78c	51.11a	38.89b	22.22cd	17.78d	15.96
ระดับ 3 /ระยะเวลาต่าง ๆ (วัน)												
ปัจจัยที่	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	เฉลี่ย
T1	0.00	0.00	0.00	16.67	18.33	68.33	60.00	35.00	1.67	0.00	0.00	18.18a
T2	0.00	0.00	0.00	13.33	6.67	78.33	55.00	18.33	15.00	5.00	0.00	17.42a
T3	0.00	0.00	0.00	5.00	6.67	86.67	61.67	26.67	6.67	0.00	0.00	17.58a
เฉลี่ย	0.00e	0.00e	0.00e	11.67d	10.56de	77.78a	58.89b	26.67c	7.78de	1.67de	0.00e	17.73
ระดับ 4 /ระยะเวลาต่าง ๆ (วัน)												
ปัจจัยที่	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	เฉลี่ย
T1	0.00	5.00	6.67	83.33	81.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.06b
T2	0.00	3.33	5.00	86.67	83.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.21b
T3	0.00	1.67	3.33	95.00	93.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17.58a
เฉลี่ย	0.00c	3.33b	5.00b	88.33a	86.11a	0.00c	0.00c	0.00c	0.00c	0.00c	0.00c	16.62
ระดับ 5 /ระยะเวลาต่าง ๆ (วัน)												
ปัจจัยที่	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	เฉลี่ย
T1	100.00	95.00	93.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26.21b
T2	100.00	96.67	96.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26.67a
T3	100.00	98.33	96.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26.82a
เฉลี่ย	100.00a	96.67b	95.56b	0.00c	0.00c	0.00c	0.00c	0.00c	0.00c	0.00c	0.00c	26.57

หมายเหตุ: การยอมรับ ไม่ชอบ 1 2 3 4 5 ชอบมาก

T1 คือ กรรมวิธีทดสอบ 1 วิธีแซ่กรดเกลือ(HCL) เข้มข้น 5%

T2 คือ กรรมวิธีทดสอบ 2 วิธีแช่กรดเกลือ(HCL) เข้มข้น 3% + โซเดียมเมต้าไบซัลไฟต์(SMS) เข้มข้น 1%

T3 คือ กรรมวิธีเกษตรกร วิธีแช่น้ำเย็น 0-3 องศาเซลเซียส

ตารางที่ 17 การยอมรับของผู้บริโภค/ระยะวางตลาด 3 วัน เฉพาะคุณภาพโดยรวมลิ้นจี่ในแต่ละกรรมวิธี

ปัจจัยที่	ระดับ 1 /ระยะเวลาต่าง ๆ (วัน)											เฉลี่ย
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	
T1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.67	18.33	43.33	45.00	56.67	15.91a
T2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.67	16.67	23.33	38.33	48.33	11.67b
T3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.67	23.33	40.00	56.67	83.33	18.64a
เฉลี่ย	0.00d	0.00d	0.00d	0.00d	0.00d	0.00d	5.00d	19.44c	35.56b	46.67b	62.78a	15.40
ปัจจัยที่	ระดับ 2 /ระยะเวลาต่าง ๆ (วัน)											เฉลี่ย
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	
T1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18.30	31.70	40.00	50.00	51.70	38.30	20.91c
T2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	30.00	61.70	61.70	56.70	53.30	45.00	28.04a
T3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	33.30	38.30	66.70	55.00	43.30	16.70	23.03b
เฉลี่ย	0.00e	0.00e	0.00e	0.00e	0.00e	27.20d	43.90bc	56.13a	53.90ab	49.43ab	33.33cd	23.99
ปัจจัยที่	ระดับ 3 /ระยะเวลาต่าง ๆ (วัน)											เฉลี่ย
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	
T1	0.00	0.00	0.00	1.70	13.30	81.70	56.67	53.30	6.70	3.30	5.00	20.15a
T2	0.00	0.00	0.00	11.67	25.00	70.00	36.70	21.70	20.00	8.30	6.70	18.19ab
T3	0.00	0.00	0.00	15.00	28.30	66.70	60.00	10.00	5.00	0.00	0.00	16.82b
เฉลี่ย	0.00e	0.00e	0.00e	9.44d	22.20c	72.80a	51.12b	28.33c	10.55d	3.87de	3.90de	18.38
ปัจจัยที่	ระดับ 4 /ระยะเวลาต่าง ๆ (วัน)											เฉลี่ย

	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	
T1	0.00	1.70	6.70	98.30	86.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17.58a
T2	0.00	5.00	10.00	88.30	75.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.21b
T3	0.00	8.30	13.30	85.00	71.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.21b
เฉลี่ย	0.00e	5.00d	10.00c	90.55a	77.80b	0.00e	5.00d	0.00e	0.00e	0.00e	0.00e	17.12
ปัจจัยที่	ระดับ 5 /ระยะเวลาต่าง ๆ (วัน)											เฉลี่ย
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	
T1	100.00	98.30	93.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26.51a
T2	100.00	95.0	90.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.91c
T3	100.00	91.70	86.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.31b
เฉลี่ย	100.00a	95.00b	90.00c	0.00d	0.00d	0.00d	0.00d	0.00d	0.00d	0.00d	0.00d	25.91

หมายเหตุ: การยอมรับ ไม่ชอบ 1 2 3 4 5 ชอบมาก

T1 คือ กรรมวิธีทดสอบ 1 วิธีแช่กรดเกลือ(HCL) เข้มข้น 5%

T2 คือ กรรมวิธีทดสอบ 2 วิธีแช่กรดเกลือ(HCL) เข้มข้น 3% + โซเดียมเมตาไบซัลไฟต์(SMS) เข้มข้น 1%

T3 คือ กรรมวิธีเกษตรกร วิธีแช่น้ำเย็น 0-3 องศาเซลเซียส



ภาพที่ 1 วัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในงานทดลอง

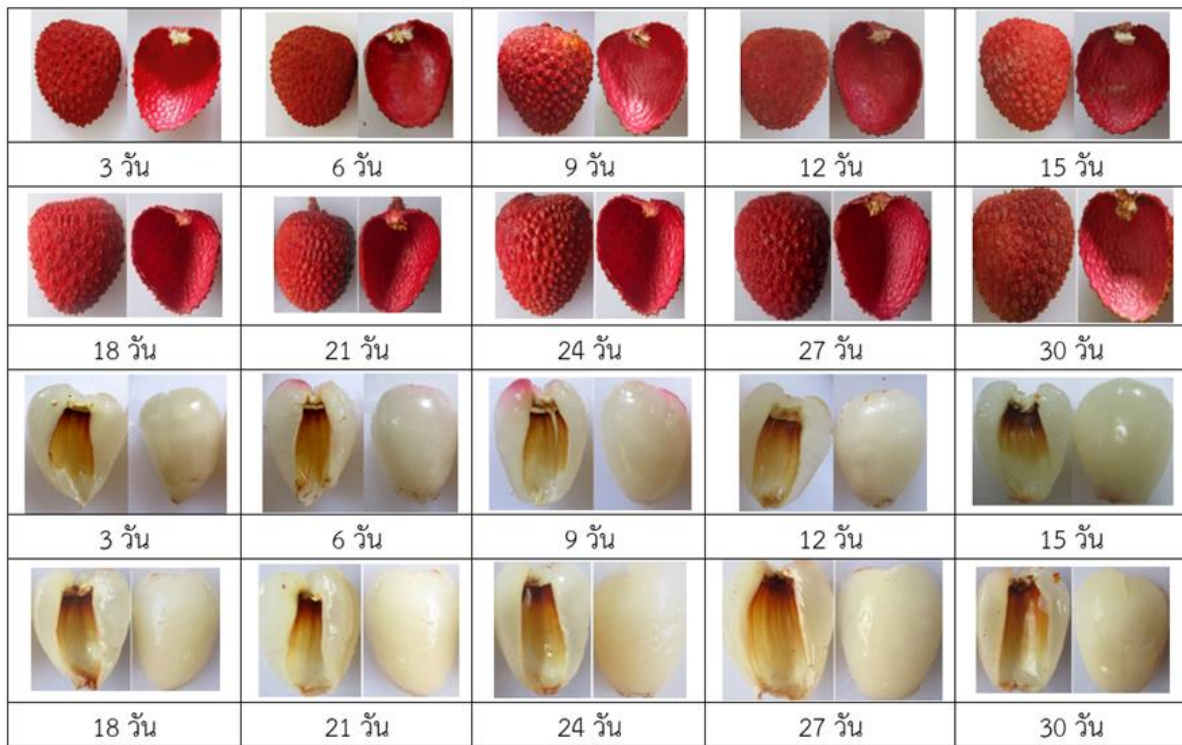


ภาพที่ 2 ขั้นตอนการเตรียมผลผลิตลิ้นจี่ก่อนการทดลอง



ภาพที่ 3 ผลผลิตหลังการแช่กรดเกลือ โซเดียมเมตาไบซิลไฟต์ และแช่น้ำเย็น ตามกรรมวิธีต่างๆ

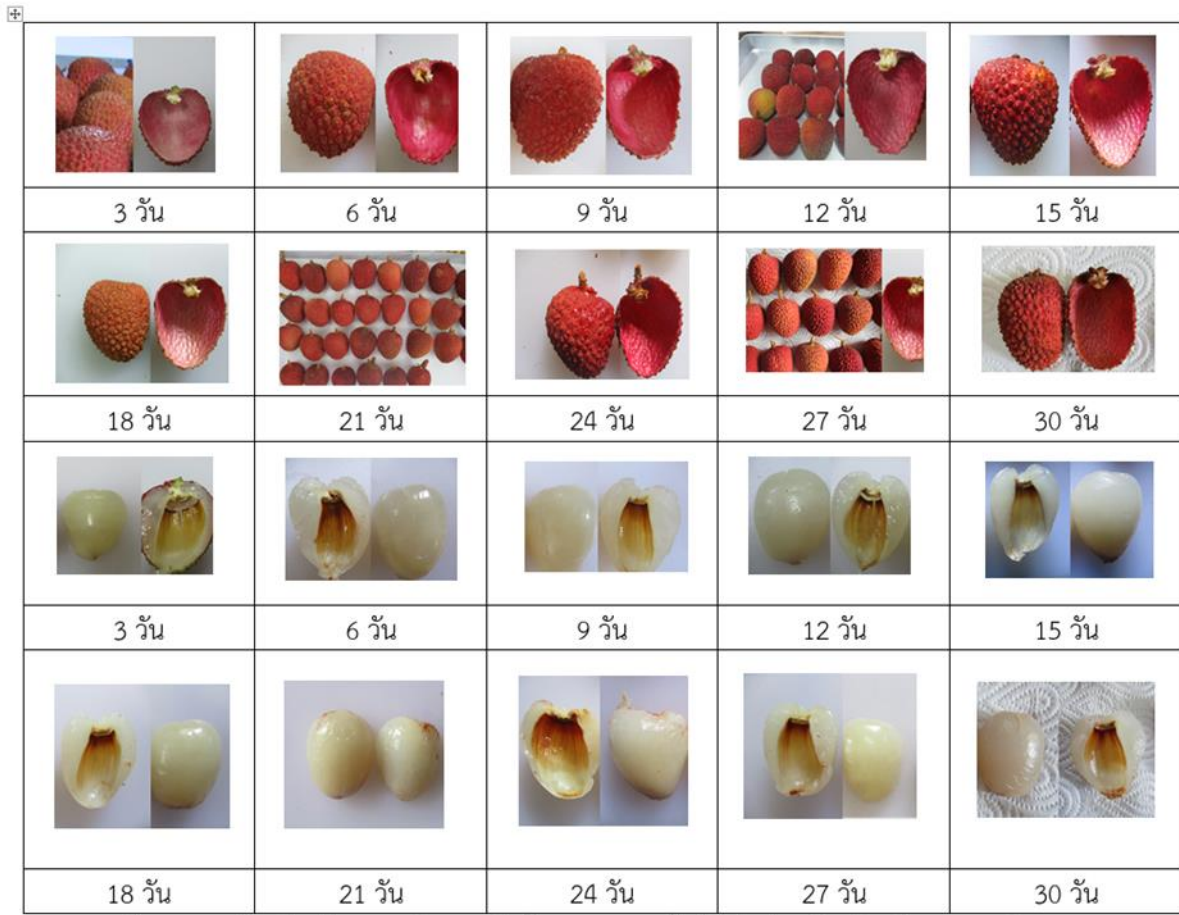




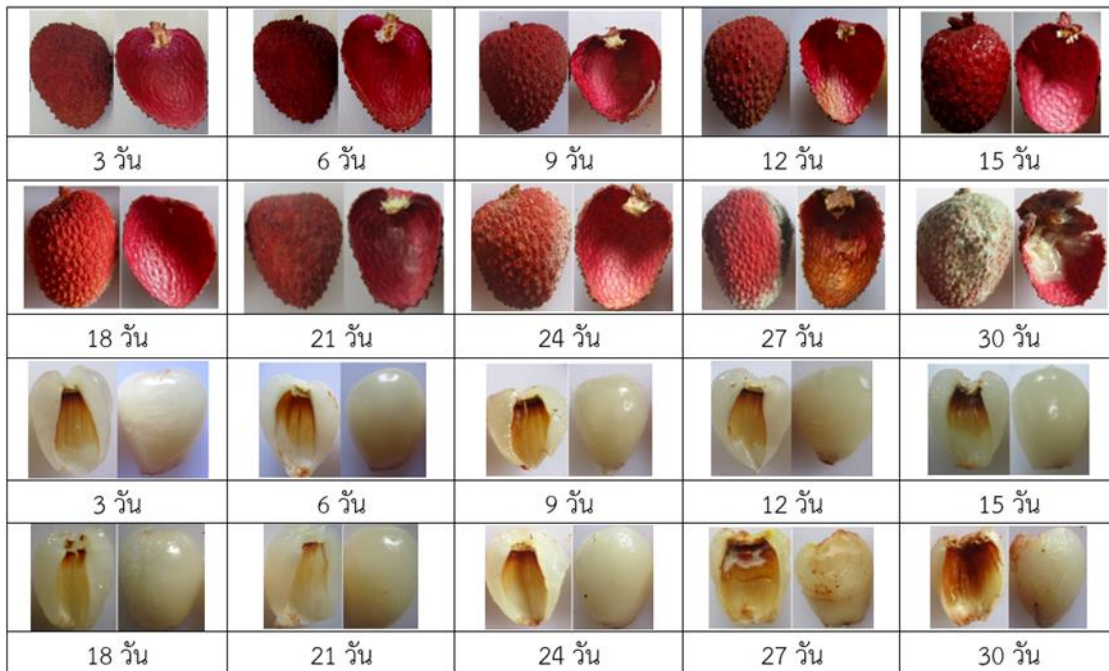
ภาพที่ 4 การเปลี่ยนสีเปลือกนอก/ใน และสีเนื้อของผลผลิตลิ้นจี่ที่เก็บรักษาในห้องเย็น (กรรมวิธีทดสอบ 1)



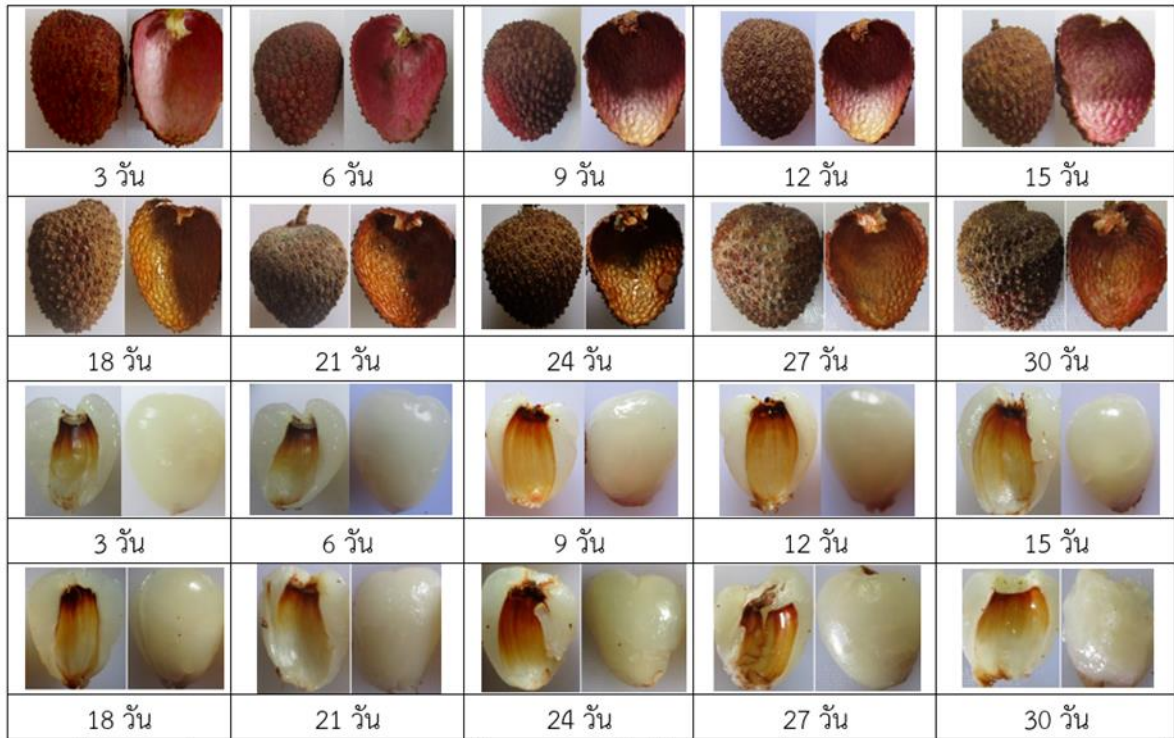
ภาพที่ 5 การเปลี่ยนสีเปลือกนอก/ใน และสีเนื้อของผลผลิตลิ้นจี่ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเย็น (กรรมวิธีเกษตรกร)



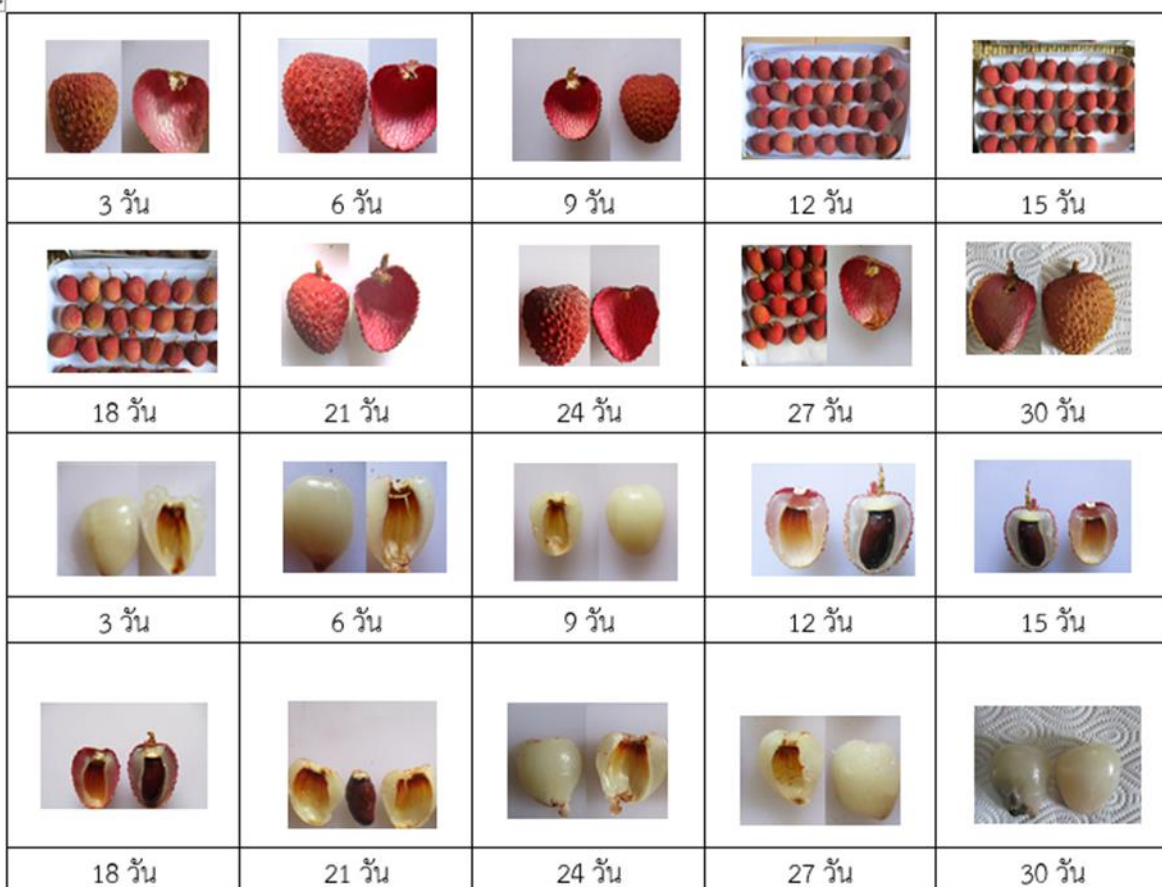
ภาพที่ 6 การเปลี่ยนสีเปลือกนอก/ใน และสีเนื้อของผลผลิตลิ้นจี่ที่เก็บรักษาในห้องเย็น (กรรมวิธีทดสอบ 2)



ภาพที่ 7 การเปลี่ยนสีเปลือกนอก/ใน และสีเนื้อของผลผลิตลิ้นจี่ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องปกติ (กรรมวิธี



ภาพที่ 8 การเปลี่ยนสีเปลือกนอก/ใน และสีเนื้อของผลผลิตลิ้นจี่ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องปกติ (กรรมวิธีเกษตรกร)



ภาพที่ 9 การเปลี่ยนสีเปลือกนอก/ใน และสีเนื้อของผลผลิตลิ้นจี่ที่เก็บรักษาในห้องอุณหภูมิปกติ (กรรมวิธีทดสอบ 2)

### สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การแช่กรดเกลือ (HCL) เข้มข้น 5% นาน 5 นาที การแช่ในกรดเกลือ (HCL) เข้มข้น 3% + โซเดียมเมต้าไบซัลไฟต์ (SMS) เข้มข้น 1% นาน 10 นาที และการแช่ในน้ำเย็นที่อุณหภูมิ 0-3 °C นาน 10 นาที โดยเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเย็น สามารถช่วยยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิตลิ้นจี่ได้นาน 30 วัน ซึ่งวิธีที่เหมาะสมที่สุด คือ การแช่ในกรดเกลือ (HCL) เข้มข้น 3% + โซเดียมเมต้าไบซัลไฟต์ (SMS) เข้มข้น 1% นาน 10 นาที ทั้งนี้เพราะในภาพรวมไม่ว่าจะเป็นสีเปลือก สีเนื้อ กลิ่น และรสชาติ มีการเปลี่ยนแปลงด้านคุณภาพน้อยที่สุด คือ มีสีเปลือกและสีเนื้อใกล้เคียงกับผลผลิตที่เก็บสดใหม่ ลักษณะเนื้อแน่น ไม่นิ่ม มีกลิ่นหอมจางๆ ของลิ้นจี่ และไม่มียีสของสารเคมี นอกจากนี้รสชาติยังคงเดิม ไม่เปลี่ยนแปลงมาก คือ มีรสหวานอมเปรี้ยว ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 เนื่องจากโซเดียมเมต้าไบซัลไฟต์ (SMS) เป็นสารประกอบซัลไฟต์ ทำให้เปลือกสีเหลืองขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับกรณีไม่ผสมโซเดียมเมต้าไบซัลไฟต์ (SMS) คือ การแช่กรดเกลือ (HCL) เข้มข้น 5% ที่ทำให้เปลือกมีสีแดงสดมากเกินไป และยังทำให้มีผลต่อคุณภาพของผลผลิตที่มีอายุการเก็บรักษานานขึ้นที่เปลี่ยนจากลักษณะเนื้อแน่น เป็นเนื้อนิ่ม รวมทั้งรสชาติที่เปลี่ยนจากหวานอมเปรี้ยวเป็นหวานจัดมากกว่ากรรมวิธีอื่นๆ

### การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. ได้ข้อมูลการยืดอายุการเก็บรักษาลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 เฉพาะพื้นที่
2. ได้เทคโนโลยีการยืดอายุการเก็บรักษาลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 เฉพาะพื้นที่
3. ได้คำแนะนำการยืดอายุการเก็บรักษาลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 แบบเกษตรกรมีส่วนร่วม สำหรับนำไปใช้ในการผลิตเพื่อการส่งออก

กลุ่มเป้าหมายคือ เกษตรกรผู้ปลูกลิ้นจี่ เจ้าหน้าที่ภาครัฐ มหาวิทยาลัย และประชาชนผู้สนใจทั่วไป

### บทสรุปและข้อเสนอแนะ

การทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตและการยืดอายุการเก็บรักษาลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 มีวัตถุประสงค์ เพื่อทดสอบเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต และการยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิตลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 มี 2 กิจกรรม ทดสอบในพื้นที่แปลงเกษตรกรจังหวัดนครพนม จำนวน 21 ราย และห้องเย็นของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม มีระยะเวลาในการดำเนิน 2 ปี ระหว่างเดือนตุลาคม 2558 ถึง กันยายน 2560

กิจกรรมที่ 1 การทดสอบเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 ประกอบด้วย 2 การทดลอง คือ การทดลองที่ 1.1 การทดสอบเทคโนโลยีการตัดแต่งกิ่งร่วมกับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินกับลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 มี 2 กรรมวิธี ผลการทดสอบ พบว่า การออกดอก ติดผล ปริมาณและคุณภาพผลผลิตของลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 ซึ่งวิธีที่เหมาะสมที่สุดคือ กรรมวิธีทดสอบ ทั้งนี้เพราะสามารถทำให้ต้นลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1

มีจำนวนต้นที่ออกดอกมากกว่ากรรมวิธีเกษตรกร เฉลี่ย 47.4 ต่อ 29.6 เปอร์เซ็นต์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ด้านผลผลิตรวม กรรมวิธีทดสอบสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร เฉลี่ย 223.5 ต่อ 99.5 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนปริมาณและคุณภาพของผลผลิตนั้น กรรมวิธีทดสอบ มีจำนวนผลต่อกิโลกรัม น้ำหนักผลต่อกกรัม และความหวาน(Brix) สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร เฉลี่ย 30.1 33.3 และ 17.6 ต่อ 34.3 29.3 และ 17.1 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ทำให้ผลผลิตที่ได้มาตรฐาน คือ ผลมีขนาดใหญ่ มีน้ำหนักเนื้อมากกว่า ขณะที่ในกรรมวิธีเกษตรกร มีเพียงบางส่วนที่เท่านั้นที่ผลผลิตได้มาตรฐาน ซึ่งส่วนใหญ่พบว่า ผลมีขนาดค่อนข้างเล็ก ไม่ค่อยมีเนื้อ มีน้ำหนักเปลือกมาก และมีน้ำหนักผลน้อย ส่วนการทดลองที่ 1.2 ทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดหนอนเจาะขั้วผลลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 พบว่า การป้องกันกำจัดตามวิธีทดสอบ ช่วยลดการเข้าทำลายของหนอนเจาะขั้วผลในระยะเก็บเกี่ยว และพบปริมาณสารตกค้างในผลผลิตน้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีเกษตรกรที่บางแปลงไม่มีการป้องกันกำจัด และแปลงที่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลง โดยวิธีทดสอบพบการเข้าทำลายของหนอนเจาะขั้วผลในระยะเก็บเกี่ยวน้อยกว่าวิธีเกษตรกรโดยเฉลี่ย 3.62 เปอร์เซ็นต์ หรือลดลงคิดเป็นร้อยละ 41.01 เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตด้านปริมาณและคุณภาพไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกรให้น้ำหนักผลอยู่ระหว่าง 16.6-34.3 และ 14.2-34.1 กรัมต่อผล ผลผลิตรวมอยู่ในช่วง 49-792 และ 55-786 กิโลกรัมต่อไร่ สารพิษตกค้างในผลผลิตทั้งสองกรรมวิธีตรวจไม่พบ และพบในระดับปลอดภัย แต่วิธีทดสอบพบสารตกค้างในผลผลิตน้อยกว่าคือ พบ 2 ตัวอย่าง จากทั้งหมด 10 ตัวอย่าง พบสารชนิดเดียว ปริมาณสารพิษคิดเป็น 2.0 และ 3.0 เปอร์เซ็นต์ของค่า MRL ในขณะที่วิธีเกษตรกรพบสารตกค้างในผลผลิต 5 ตัวอย่าง จากทั้งหมด 10 ตัวอย่าง พบสารเคมี 3 ชนิด ปริมาณสารอยู่ในช่วง 1.0-7.5 เปอร์เซ็นต์ของค่า MRL

กิจกรรมที่ 2 การทดสอบเทคโนโลยีการยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิตลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 มี 1 การทดลอง คือการทดลองที่ 2.1 การทดสอบเทคโนโลยีการยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิตลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 พบว่าการแช่กรดเกลือ (HCL) เข้มข้น 5% นาน 5 นาที การแช่ในกรดเกลือ (HCL) เข้มข้น 3% + โซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ (SMS) เข้มข้น 1% นาน 10 นาที และการแช่ในน้ำเย็นที่อุณหภูมิ 0-3 °ซ นาน 10 นาที โดยเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเย็น 5 °ซ และความชื้นสัมพัทธ์ 90-95 % สามารถช่วยยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิตลิ้นจี่ได้นาน 30 วัน และลดการเปลี่ยนสีของเปลือกจากสีแดงเป็นสีแดงคล้ำจนสีน้ำตาลได้ตลอดอายุการเก็บรักษาผลผลิตที่อุณหภูมิห้องเย็น 5 °ซ และความชื้นสัมพัทธ์ 90-95 % เมื่อเปรียบกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องปกติ ผลผลิตที่ไม่มีการแช่สาร เปลือกมีการเปลี่ยนสีจากสีแดงเป็นสีแดงคล้ำจนสีน้ำตาลภายในเวลาไม่เกิน 1 วัน ซึ่งวิธีที่เหมาะสมที่สุด คือ การแช่ในกรดเกลือ (HCL) เข้มข้น 3% + โซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ (SMS) เข้มข้น 1% นาน 10 นาที ทั้งนี้เพราะในภาพรวม ไม่ว่าจะเปลี่ยนสีเปลือก สีเนื้อ กลิ่น และรสชาติ มีการเปลี่ยนแปลงด้านคุณภาพน้อยที่สุด คือ มีสีเปลือก และสีเนื้อใกล้เคียงกับผลผลิตที่เก็บใหม่สด ลักษณะเนื้อแน่น ไม่นิ่ม มีกลิ่นหอมจางๆ ของลิ้นจี่ และไม่มีการเปลี่ยนสีของสารเคมี นอกจากนี้รสชาติยังคงเดิม ไม่เปลี่ยนแปลงมากนักในอายุการเก็บรักษาที่นานวันมากขึ้น คือ มีรสหวานอมเปรี้ยว ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1

จากผลสรุปดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าการทดสอบเทคโนโลยีการตัดแต่งกิ่งร่วมกับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินกับลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 กรรมวิธีทดสอบ สามารถทำให้ลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 มีปริมาณและคุณภาพผลผลิตที่ขึ้นดีได้ คือ ให้ผลผลิตที่ได้มาตรฐาน ผลมีขนาดใหญ่ มีน้ำหนักเนื้อมาก ขณะที่ในกรรมวิธีเกษตรกร มีเพียงบางส่วน

ที่เท่ากันที่ผลผลิตได้มาตรฐาน ซึ่งส่วนใหญ่พบว่า ผลมีขนาดค่อนข้างเล็ก ไม่ค่อยมีเนื้อ มีน้ำหนักเปลือกมาก และมีน้ำหนักผลน้อย ดังนั้นการทดสอบเทคโนโลยีการตัดแต่งกิ่งร่วมกับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินกับลีนจีพันธุ์นครพนม 1 กรรมวิธีทดสอบถึงจะมีต้นทุนที่สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร แต่ก็ได้ผลผลิต รายได้ และผลตอบแทนที่มากกว่าคุ้มค่าต่อการลงทุนในการผลิตลีนจีพันธุ์นครพนม 1

การทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดหนอนเจาะขี้ผลลีนจีพันธุ์นครพนม 1 นั้นการป้องกันกำจัดหนอนเจาะขี้ผลลีนจีให้ได้ผลและมีประสิทธิภาพควรมีการสำรวจความเสียหายของผลตั้งแต่ระยะผลเล็กและทำการป้องกันกำจัดโดยใช้สารเคมีเมื่อพบผลถูกทำลายเกินระดับความเสียหายทางเศรษฐกิจ และหากพบผลที่ถูกหนอนเจาะขี้ผลทำลายในระยะผลโต โดยเฉพาะเมื่อผลเริ่มเปลี่ยนสี ซึ่งใกล้ระยะเก็บเกี่ยวควรใช้สารที่มีความปลอดภัยสูงในการป้องกันกำจัด อย่างไรก็ตามการใช้สารเคมียังมีโอกาสที่จะพบสารตกค้างในผลผลิตจึงควรใช้วิธีการอื่นร่วมด้วย เช่น การห่อผล การจัดการทรงพุ่มโดยการตัดแต่งให้ทรงพุ่มโปร่งในระยะหลังเก็บเกี่ยวก็จะเป็นการลดปริมาณของแมลงศัตรูลีนจีได้

การทดสอบเทคโนโลยีการยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิตลีนจีพันธุ์นครพนม 1 การแช่กรดเกลือ (HCL) เข้มข้น 5% นาน 5 นาที การแช่ในกรดเกลือ (HCL) เข้มข้น 3% + โซเดียมเมต้าไบซัลไฟต์ (SMS) เข้มข้น 1% นาน 10 นาที และการแช่ในน้ำเย็นที่อุณหภูมิ 0-3 °ซ นาน 10 นาที โดยเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเย็น สามารถช่วยยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิตลีนจีได้นาน 30 วัน ซึ่งวิธีที่เหมาะสมที่สุด คือ การแช่ในกรดเกลือ (HCL) เข้มข้น 3% + โซเดียมเมต้าไบซัลไฟต์ (SMS) เข้มข้น 1% นาน 10 นาที ทั้งนี้เพราะ มีการเปลี่ยนแปลงด้านคุณภาพน้อยที่สุด คือ มีสีเปลือกและสีเนื้อใกล้เคียงกับผลผลิตที่เก็บสดใหม่ ลักษณะเนื้อแน่น ไม่นิ่ม มีกลิ่นหอมจางๆ ของลีนจี และไม่มีกลิ่นฉุนของสารเคมี นอกจากนี้รสชาติยังคงเดิม ไม่เปลี่ยนแปลงมาก เนื่องจากโซเดียมเมต้าไบซัลไฟต์ (SMS) เป็นสารประกอบซัลไฟต์ ทำให้เปลือกสีเหลืองขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ผสมโซเดียมเมต้าไบซัลไฟต์ (SMS) คือ การแช่กรดเกลือ (HCL) เข้มข้น 5% ที่ทำให้เปลือกมีสีแดงสดมากเกินไป และยังทำให้มีผลต่อคุณภาพของผลผลิตที่มีอายุการเก็บรักษานานขึ้นที่เปลี่ยนจากลักษณะเนื้อแน่น เป็นเนื้อนิ่ม รวมทั้งรสชาติที่เปลี่ยนจากหวานอมเปรี้ยวเป็นหวานจัดมากกว่ากรรมวิธีอื่นๆ

### บรรณานุกรม

- กรมวิชาการเกษตร. 2548. ระบบการจัดการคุณภาพ GAP ลีนจี สำหรับเกษตรกร. กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 10 น.
- กรมวิชาการเกษตร. 2552 ก. ระบบการจัดการคุณภาพ GAP ลีนจี. กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 47 น.
- กรมวิชาการเกษตร. 2552. ระบบข้อมูลทางวิชาการ : ลีนจี. [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา <http://it.doa.go.th/vichakan/news.php?newsid=38>. [21 พ.ค.2557]
- กรมวิชาการเกษตร. 2553. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 122 หน้า

กรมวิชาการเกษตร. 2558 . คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและ  
สหกรณ์. 122 หน้า

คลังความรู้. มปป. w.talaadthai.comwebresourcedetail.aspgroupid=13&subjectid=86.

ชำนาญ กสิบาล สุรศักดิ์ เหลืองสุวรรณอนันต์ ปัญญาเพิ่มรักชัย คุรุบรรเจิดจิตภคินี อัครเวสสะพงษ์ปรีชา เขยชุ่ม.

2535. การคัดเลือกพันธุ์ลิ้นจี่ที่ปลูกจากเมล็ดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน. น.120-129. ใน: รายงาน  
ผลงานวิจัยประจำปี 2535. กรมวิชาการเกษตร สถาบันวิจัยพืชสวน ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ.

[10 พ.ค. 2557]

นิพัฒน์ สุขวิบูลย์ และคณะ. 2547. อิทธิพลของแสงและอุณหภูมิต่อการงอกของละอองเรณูลิ้นจี่. วารสาร  
วิชาการเกษตรปีที่ 22 ฉบับที่ 2 พฤษภาคม - สิงหาคม 2547. 128 - 135 น.

นิพัฒน์ สุขวิบูลย์ มন্ত্রী ทศานนท์ และ ศศิธร วรปติรังสี. 2550. การเจริญเติบโต ออกดอก และพัฒนาของ  
ผลลิ้นจี่พันธุ์เบาในแหล่งปลูกที่สำคัญ น. 279-304. ใน:รายงานประจำปี 2550. สถาบันวิจัยพืชสวน,  
กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

นิยม ไช้มุกข์ ชำนาญ กสิบาล ปัญจพล สิริสุวรรณมา และมะนิต สารุณา. 2560. รายงานผลงานเรื่องเติมการ  
ทดลองที่สิ้นสุด การทดลองที่ 3.2 การศึกษาและสำรวจการออกดอกและติดผลของลิ้นจี่ในจังหวัดนครพนม.  
ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม กรมวิชาการเกษตร 24 น.

นิยม ไช้มุกข์. 2560.สรุปผลการดำเนินงาน กิจกรรมจดทะเบียน ตรวจสอบ และรับรองแหล่งผลิตพืช ปี 2560.  
ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม กรมวิชาการเกษตร.

นิศากร สุวรรณ.2532. ผลของวัสดุเคลือบผิวต่อการควบคุมการเกิดสีน้ำตาลและการสูญเสียน้ำหนักของผลลิ้นจี่.

[ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา : [http://www.arda.or.th/kasetinfo/north/research\\_lychee/research\\_lychee14 .pdf](http://www.arda.or.th/kasetinfo/north/research_lychee/research_lychee14.pdf). [17 พ.ค. 2557]

ปฎิภาณ สุทธิกุลบุตร และคณะ. 2545. ผลของแคลเซียมและโบรอนต่อการติดผลของลิ้นจี่พันธุ์ฮงฮวย. วารสาร  
วิทยาศาสตร์ปีที่ 33 ฉบับที่ 4-5 (พิเศษ) กรกฎาคม-ตุลาคม 2545.

วรินทร์ สุหนต์ พาวิณ มะโนชัย ปฎิภาณ สุทธิกุลบุตร วินัย วิริยะอลงกรณ์ และเสกสันต์ อุตสหทานนท์.

2546. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการติดผลและการควบคุมการร่วงของผลลิ้นจี่, (รายงานฉบับสมบูรณ์).

มหาวิทยาลัยแม่โจ้. สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.). 94 น.

วิทยา อภัย ลากิสรา วงศ์แก้ว นางพะงา โอลแสน เนาวรัตน์ ตังมั่นคงวรกุล พิพัฒน์ สุขวิบูลย์ และอุทัย

นพคุณวงศ์. 2557. การยืดอายุลิ้นจี่เพื่อการส่งออก. (เอกสารแผ่นพับ). กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและ

ปัจจัยการผลิต, สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1, กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและ  
สหกรณ์.



- วีระ วรปิติรังสี ประพัฒน์ จิสม พเนิน ฉลุรัตน์ ปรีชา จันทราช และ มนตรี ทศานนท์. 2542. ผลของการขาดน้ำที่ระยะต่างๆ ในช่วงให้ผลผลิตต่อคุณภาพ และผลผลิตของลิ้นจี่พันธุ์ฮวงฮวยจีพันธุ์ฮวงฮวย. (น. 254-264). ใน รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2542. ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย, กรมวิชาการเกษตร.
- วีระ วรปิติรังสี และคณะ. 2543. ผลของการให้ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ระยะหลังออกดอกต่อการติดผลของลิ้นจี่พันธุ์ฮวงฮวย. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2543 ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย, สำนักวิจัย และพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1, เชียงราย. 253-268 น.
- ศศิธร วรปิติรังสี. 2533. การให้ปุ๋ยทางใบ.[ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา : [http://coursewares.mju.ac.th:81/e-learning50/ps416/chap\\_02\\_p25.html](http://coursewares.mju.ac.th:81/e-learning50/ps416/chap_02_p25.html). [2 มิ.ย. 2557]
- ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม. 2552. การสนับสนุนการเริ่มต้นแบบชุมชนเศรษฐกิจ สังคม ฐานความรู้ในกลุ่มผู้ปลูกลิ้นจี่ นพ.1 จังหวัดนครพนม. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม. 25 น.
- ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม. 2554. การสนับสนุนการเริ่มต้นแบบชุมชนเศรษฐกิจ สังคม ฐานความรู้ในกลุ่มผู้ปลูกลิ้นจี่ นพ.1 จังหวัดนครพนม. รายงานผลการดำเนินงาน ปี 2553. สำนักคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. 28 น.
- สุพัตรา ตลโสภณ และมนตรี ทศานนท์. 2543. การศึกษาประชากรผีเสื้อหนอนเจาะขั้วผล *Conopomorpha sinensis* โดยใช้กับดักกาวเหนียวสีต่างๆ ในสวนลิ้นจี่และลำไย. ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย. สถาบันวิจัยพืชสวน, เชียงราย. 288-299น.
- สำนักงานเกษตรจังหวัดนครพนม. 2558 แผนพัฒนาการผลิตไม้ผลจังหวัดนครพนม ปี 2558-2563. สำนักงานเกษตรจังหวัดนครพนม, จังหวัดนครพนม 17 น.
- Holcroft and Mitcham.1996.การสุกแก่ของลิ้นจี่. [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา : [http://archive.lib.cmu.ac.th/full/T/2552/food0952pp\\_ch2.pdf](http://archive.lib.cmu.ac.th/full/T/2552/food0952pp_ch2.pdf). [2 มิ.ย. 2557]
- Jiang et al. 2004. การเกิดปฏิกริยาออกซิเดชันของสารประกอบฟีนอลที่มีเอนไซม์พอลิฟีนอลออกซิเดสในผลลิ้นจี่. [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา : [http://archive.lib.cmu.ac.th/full/T/2552/food0952pp\\_ch2.pdf](http://archive.lib.cmu.ac.th/full/T/2552/food0952pp_ch2.pdf). [17 มี.ค. 2557]
- Kadam and Deshpande. 1995. อ้างโดย Holcroft and Mitcham. 1996. วิธีการเก็บรักษาลิ้นจี่ในอุณหภูมิที่ระดับ 7 °ซ. [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา : [http://coursewares.mju.ac.th:81/e-learning50/ps416/chap\\_02\\_p25.html](http://coursewares.mju.ac.th:81/e-learning50/ps416/chap_02_p25.html). [2 มิ.ย 2557]
- Menzel, C.M. and D.R. Simpson. 1991. Effect of temperature and leaf water stress on panicle and flower development of litchi (*Litchi chinensis* Sonn.) J.Hort. Sci. 66(3): 335-344.
- Menzel, C.M. and D.R. Simpson. 1992. Flowering and fruit set in lychee (*Litchi chinensis* Sonn.) in subtropical Queensland. Aust. J. Exp. Agric. 32: 105-111.

Menzel, C.M. and D.R. Simpson. 1994. Lychee. In Schaffer, B. and P.C. Anderson (eds.) Hand book of Environmental Physiology of Fruit Crops, Vol. II: Sub-tropical and Tropical Crop. CRC Press, Boca Raton, Florida. p.123-145.

Singh Shah and Nath. 2008. การเกิดสีน้ำตาลของเปลือก. [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา : [http://archive.lib.cmu.ac.th/full/T/2552/food0952pp\\_ch2.pdf](http://archive.lib.cmu.ac.th/full/T/2552/food0952pp_ch2.pdf). [9 มี.ค. 2557]

Zhang *et al.*, 2005. ดัชนีการเกิดสีน้ำตาลในลิ้นจี่.[ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา:[http://archive.lib.cmu.ac.th/full/ T/2552/food0952pp\\_ch2.pdf](http://archive.lib.cmu.ac.th/full/T/2552/food0952pp_ch2.pdf). [16 มี.ค. 2557]

## ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 แสดงผลผลิตลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 พื้นที่จังหวัดนครพนม ปีเพาะปลูก 2552/53-2556/57

ปีเพาะปลูก	พื้นที่ ปลูก (ไร่)	พื้นที่เก็บเกี่ยว (ไร่)	ผลผลิตรวม (ตัน)	ผลผลิตเฉลี่ย (กิโลกรัมต่อไร่)
2552/53	822	381	368	966
2553/54	860	584	222	379
2554/55	1,372	1,016	1,149	1,131
2555/56	1,597	911	354	389
2556/57	1,597	1,064	1,514	1,423
เฉลี่ย	-	-	721	858

ข้อมูล : สำนักงานเกษตรจังหวัดนครพนม, 2558

ตารางผนวกที่ 2 ต้นทุนการผลิตลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 ตามกรรมวิธีทดสอบ และกรรมวิธีเกษตรกร (ต้นลิ้นจี่ที่ให้ผลผลิตแล้วอายุมากกว่า 5 ปี) ในแปลงเกษตรกรพื้นที่จังหวัดนครพนม ปี 2560

ต้นทุนการผลิต	กรรมวิธีทดสอบ	กรรมวิธีเกษตรกร	ค่าเฉลี่ย
1. ค่าแรง			
- การตัดแต่งกิ่ง	500	300	400
- การใส่ปุ๋ย	1,000	400	700
- การให้น้ำ	2,400	1,500	1,950
- การป้องกันกำจัดโรคและแมลง	800	400	600
- การเก็บเกี่ยว	750	1,000	875
2. ค่าวัสดุการเกษตร			
- ปุ๋ยเคมี (ตามค่าวิเคราะห์ดิน)	1,876	1,600	1,738
- สารกำจัดโรคแมลง	500	350	425
- น้ำมันเครื่องสูบน้ำ/ไฟฟ้า	1,500	1,000	1,250
รวม	9,327	6,550	7,938

ตารางผนวกที่ 3 การใช้ปัจจัยการผลิต และวิธีปฏิบัติดูแลรักษาประจำปีของการผลิตลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1  
ในแปลงเกษตรกรพื้นที่จังหวัดนครพนม ปี 2560

ที่	รายการ	กรรมวิธีทดสอบ	กรรมวิธีเกษตรกร
1	การตัดแต่งกิ่ง - ครั้งที่ 1 หลังเก็บเกี่ยวผลผลิต (พ.ค.) - ครั้งที่ 2 หลังฤดูฝน (ต.ค.)	1 ครั้ง/ตัด 30 % 1 ครั้ง/ตัด 10 %	1 ครั้ง/ตัด 10 % -
2	การใส่ปุ๋ย - ครั้งที่ 1 ระยะบำรุงต้น (หลังเก็บเกี่ยวผลผลิต/พ.ค.) - ครั้งที่ 2 ระยะก่อนออกดอก (ก.ย.-ต.ค.) - ครั้งที่ 3 ระยะบำรุงผลเล็ก (ก.พ.) - ครั้งที่ 4 ระยะบำรุงผลโต (มี.ค.) - ครั้งที่ 5 ระยะปรับปรุงคุณภาพผล (ต้นเม.ย.) (กรรมวิธีทดสอบใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน)	46-0-0 อัตรา 0.4- 1 กก./ต้น 8-24-24 อัตรา 0.5-1 กก./ต้น 15-15-15 อัตรา 0.7-1.5 กก./ต้น 0-0-50 อัตรา 0.3- 0.5 กก./ต้น 0-0-50 อัตรา 0.4- 1 กก./ต้น	15-15-15 อัตรา 1.5-2 กก./ต้น - - 13-13-21 อัตรา 1.5-2 กก./ต้น -
3	การให้น้ำ - ครั้งที่ 1 หลังใส่ปุ๋ยระยะบำรุงต้น (หลังเก็บเกี่ยวผลผลิต/พ.ค.) - ครั้งที่ 2 หลังใส่ปุ๋ยระยะก่อนออกดอก (ก.ย.-ต.ค.) - ครั้งที่ 3 ระยะแทงช่อ-ดอกบาน (ปลายธ.ค.-ม.ค.) - ครั้งที่ 4 ระยะบำรุงผลเล็ก (ก.พ.) - ครั้งที่ 5 ระยะบำรุงผลโต (มี.ค.) - ครั้งที่ 6 ระยะปรับปรุงคุณภาพผล (เม.ย.-ก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต 1 สัปดาห์)	ตามปริมาณ ความชื้นที่มีในดิน ตามปริมาณ ความชื้นที่มีในดิน 50-100 ลิตร/ต้น 250-300 ลิตร/ต้น สัปดาห์ละ 1-2 ครั้ง 250-300 ลิตร/ต้น สัปดาห์ละ 2 ครั้ง 250-300 ลิตร/ต้น สัปดาห์ละ 2 ครั้ง	หลังฝนตก - - 200-350 ลิตร/ต้น 2-3 ครั้ง/เดือน 200-350 ลิตร/ต้น 2-3 ครั้ง/เดือน 200-350 ลิตร/ต้น 2-3 ครั้ง/เดือน
4	การป้องกันกำจัดโรคและแมลง	ตามความจำเป็น ดังนี้	

	- ครั้งที่ 1 หลังการแตกใบอ่อนระยะบำรุงต้น (หลังเก็บเกี่ยวผลผลิต/พ.ค.)	พ่นสารเคมีป้องกันแมลงทำลายใบอ่อน 1-2 ครั้ง	-
	- ครั้งที่ 2 ในระยะการแตกใบอ่อนก่อนออกดอก (ก.ย.-ต.ค.)	พ่นสารเคมีป้องกันแมลงทำลายใบอ่อน 1-2 ครั้ง	-
	- ครั้งที่ 3 ระยะบำรุงผลเล็ก (ก.พ.)	พ่นสารเคมีป้องกันหนอนเจาะข้าวลิ้นจี่ 1-2 ครั้ง	พ่นสารเคมีป้องกันหนอนเจาะข้าวลิ้นจี่ 1 ครั้ง
	- ครั้งที่ 4 ระยะบำรุงผลโต (มี.ค.)	พ่นสารเคมีป้องกันหนอนเจาะข้าวลิ้นจี่ 1-2 ครั้ง	พ่นสารเคมีป้องกันหนอนเจาะข้าวลิ้นจี่ 1 ครั้ง
5	การเก็บเกี่ยวผลผลิต	1-2 ครั้ง	1-2 ครั้ง

#### ตารางผนวกที่ 4 ชื่อที่อยู่เกษตรกรเข้าร่วมทำแปลงทดสอบปีงบประมาณ 2559

แปลงที่	ชื่อ-สกุล เกษตรกร	ที่อยู่	จำนวนต้น/แปลง	อายุต้น (ปี)
1	นายธนภัทร ศรีเมฆ	หมู่ที่ 5 ต.ท่าค้อ อ.เมือง จ.นครพนม	42	11
2	นายแก่ง รอดสร้อย	23/1 หมู่ที่ 2 ต.ขามเต่า อ.เมือง จ.นครพนม	51	8
3	นายเฉลียว ทันทิ	122 หมู่ที่ 2 ต.ขามเต่า อ.เมือง จ.นครพนม	98	20
4	นายชัยยงค์ ทันทิ	หมู่ที่ 2 ต.ขามเต่า อ.เมือง จ.นครพนม	32	19
5	นายพงษ์เทพ พนมวัฒนา	หมู่ที่ 1 ต.ขามเต่า อ.เมือง จ.นครพนม	30	13
6	นางโสภกา แก่นมา	หมู่ที่ 1 ต.ขามเต่า อ.เมือง จ.นครพนม	63	14
7	นายฉันทู อุปพงษ์	หมู่ที่ 2 ต.ขามเต่า อ.เมือง จ.นครพนม	33	12
8	นางเนาวรัตน์ ภาคี	หมู่ที่ 2 ต.ขามเต่า อ.เมือง จ.นครพนม	49	7
9	นางสงวน สมศิริพิทักษ์	หมู่ที่ 4 ต.ขามเต่า อ.เมือง จ.นครพนม	17	7
10	นายวันชัย ชาปากดี	หมู่ที่ 11 ต.ขามเต่า อ.เมือง จ.นครพนม	38	8

ตารางผนวกที่ 5 การจัดการสวนและการดูแลรักษาแปลงลิ้นจี่ของเกษตรกรแปลงทดสอบปี งบประมาณ 2559

แปลง ที่	ชื่อ-สกุล เกษตรกร	อายุต้น (ปี)	การดูแลรักษา		
			การใส่ปุ๋ย	การให้น้ำ	การตัดแต่งกิ่ง
1	นายธนภัทร ศรีเมฆ	11	สูตร 15-15-15+0-0-60 สัดส่วน 1:1 อัตรา 1 กก./ต้น ช่วงติดผล (เดือน มี.ค.) ปุ๋ยคอก อัตรา 25 กก./ต้น	ให้น้ำแบบท่วมขังรอบทรงพุ่ม 2 ครั้ง/เดือน ช่วงติดผล งดให้ น้ำก่อนเก็บเกี่ยว 15 วัน	ตัดแต่งกิ่ง เดือน พ.ค.-มิ.ย.
2	นายเก่ง รอดสร้อย	8	สูตร 15-15-15+0-0-60 สัดส่วน 1:1 อัตรา 1 กก./ต้น ช่วงติดผล (เดือน มี.ค.) ปุ๋ยคอก อัตรา 25 กก./ต้น	ให้น้ำแบบท่วมขังรอบทรงพุ่ม 2 ครั้ง/เดือน ช่วงติดผล งดให้ น้ำก่อนเก็บเกี่ยว 15 วัน	ตัดแต่งกิ่ง เดือน พ.ค.-มิ.ย.
3	นายเฉลียว ทันทิ	20	สูตร 15-15-15 อัตรา 4 กก./ต้น ช่วงติด เล็ก (ก.พ.) สูตร 13-13-21 และ สูตร 0- 0-60 อัตรา 4 กก./ต้น ช่วงผลโต	ให้น้ำแบบท่วมขังรอบทรงพุ่ม 7-10 วัน/ครั้ง ช่วงติดผล งดให้ น้ำก่อนเก็บเกี่ยว 15 วัน	ตัดแต่งกิ่ง เดือน พ.ค.-มิ.ย.
4	นายชัยยงค์ ทันทิ	19	สูตร 15-15-15+46-0-0+13-13-21 สัดส่วน 1:1:1 อัตรา 2-3 กก./ต้น ช่วงติด ผล 2 ครั้ง (ก.พ. และ มี.ค.) ปุ๋ยคอก อัตรา 25 กก./ต้น	ให้น้ำแบบท่วมขังรอบทรงพุ่ม 7-10 วัน/ครั้ง ช่วงติดผล งดให้ น้ำก่อนเก็บเกี่ยว 15 วัน	ตัดแต่งกิ่ง เดือน ต.ค.-พ.ย. หลัง ตัดกิ่งตอน
5	นายพงษ์เทพ พนมวัฒนา	13	สูตร 15-15-15 และ 46-0-0 อัตรา 1 กก./ต้น ช่วงติดผล สูตร 0-0-60 อัตรา 1 กก./ต้น ก่อนเก็บเกี่ยว 1 เดือน ปุ๋ยคอก อัตรา 25 กก./ต้น ช่วงติดผลเล็ก	ให้น้ำแบบท่วมขังรอบทรงพุ่ม 2-3 วัน/ครั้ง ช่วงติดผล งดให้ น้ำก่อนเก็บเกี่ยว 15 วัน	ตัดแต่งกิ่ง เดือน พ.ค.-มิ.ย.
6	นางโสภา แก่นมา	14	สูตร 15-15-15+46-0-0+0-0-60 สัดส่วน 1:1:1 อัตรา 1 กก./ต้น เดือน ต.ค. ปุ๋ยคอก อัตรา 25 กก./ต้น	ให้น้ำแบบท่วมขังรอบทรงพุ่ม 7 วัน/ครั้ง ช่วงติดผล งดให้น้ำ ก่อนเก็บเกี่ยว 15 วัน	ตัดแต่งกิ่ง เดือน พ.ค.-มิ.ย.
7	นายฉินนุ อุปพงษ์	12	สูตร 15-15-15 และ 46-0-0 อัตรา 1 กก./ต้น ช่วงติดผล สูตร 0-0-60 อัตรา 1 กก./ต้น ก่อนเก็บเกี่ยว 1 เดือน ปุ๋ยคอก อัตรา 25 กก./ต้น ช่วงติดผลเล็ก	ให้น้ำแบบท่วมขังรอบทรงพุ่ม 2-3 วัน/ครั้ง ช่วงติดผล งดให้ น้ำก่อนเก็บเกี่ยว 15 วัน	ตัดแต่งกิ่ง เดือน พ.ค.-มิ.ย.
8	นางเนาวรัตน์ ภาคี	7	สูตร 15-15-15+46-0-0 อัตรา 2-3 กก./ต้น ช่วงติดผล 3 ครั้ง และ สูตร 0- 0-60 อัตรา 2-3 กก./ต้น ช่วงผลเริ่ม เปลี่ยนสี (ปลายเดือนมี.ค.) ใส่ปุ๋ยคอก อัตรา 20 กก./ต้น ช่วงติดผลเล็ก	ให้น้ำแบบท่วมขังรอบทรงพุ่ม 7 วัน/ครั้ง ช่วงติดผล งดให้น้ำ ก่อนเก็บเกี่ยว 15 วัน	ตัดแต่งกิ่ง เดือน พ.ค.-มิ.ย.
9	นางสงวน สมศิริพิทักษ์	7	สูตร 15-15-15+46-0-0 สัดส่วน 2:1 อัตรา 2-3 กก./ต้น ช่วงติดผลเล็ก (ก.พ.) สูตร 13-13-21 และ สูตร 0-0-60 อัตรา 2-3 กก./ต้น ช่วงผลโต (มี.ค.)	ให้น้ำแบบท่วมขังรอบทรงพุ่ม 7-10 วัน/ครั้ง ช่วงแทงช่อดอก และติดผล	ตัดแต่งกิ่ง เดือน ต.ค.-พ.ย. หลัง ตัดกิ่งที่ตอน ออก

10	นายวันชัย ซาปากดี	8	สูตร 15-15-15+46-0-0+0-0-60+13-13-21 สัดส่วน 1:1:1:1 อัตรา อัตรา 3-4 กก./ต้น 1 ครั้ง ช่วงผลเริ่มโต (ต้นเดือน มี.ค.)	ให้น้ำแบบท่วมขังรอบทรงพุ่ม 7 วัน/ครั้ง ช่วงติดผล	ตัดแต่งกิ่ง เดือน ต.ค.-พ.ย. หลัง ตัดกิ่งตอน
----	-------------------	---	---	--	---

ตารางผนวกที่ 6 ข้อมูลอุณหภูมิค่าสุทธรายเดือนประจำปี 2559-2560 (เดือน ต.ค.-ธ.ค. และ ม.ค.-เม.ย.) (สถานี อากาศเกษตรนครพนม ต.ขามเฒ่า อ.เมือง จ.นครพนม)

วันที่	ต.ค.-58	พ.ย.-58	ธ.ค.-58	ม.ค.-59	ก.พ.-59	มี.ค.-59	เม.ย.-59	ต.ค.-59	พ.ย.-59	ธ.ค.-59	ม.ค.-60	ก.พ.-60	มี.ค.-60	เม.ย.-60
1	24.1	20.2	19.5	15.2	18.6	10.2	23.4	24.5	24.3	15.6	17.5	14.0	19.2	20.1
2	24.0	20.5	21.3	15.2	16.4	18.8	19.9	23.8	20.9	15.6	17.4	17.2	15.6	16.4
3	23.7	18.2	21.8	16.5	11.9	19.6	21.6	21.9	19.1	18.0	17.0	19.9	15.2	19.2
4	23.7	20.0	20.2	16.0	11.3	16.9	24.8	23.5	17.7	18.5	17.0	18.7	17.2	20.1
5	24.6	20.3	19.2	17.2	15.7	19.5	25.2	24.8	18.6	17.2	17.8	18.2	18.3	21.4
6	24.6	22.9	18.6	15.8	12.9	21.4	24.2	23.6	19.7	20.2	17.6	16.7	19.2	21.5
7	24.5	23.0	18.0	17.6	10.2	23.2	23.1	24.1	19.8	15.8	20.5	16.1	19.1	23.9
8	22.9	21.9	14.4	17.6	4.2	23.4	24.4	24.0	24.2	15.5	20.0	16.2	21.5	23.8
9	24.2	22.0	14.8	20.2	6.9	24.2	25.8	23.1	23.2	13.6	21.2	17.2	19.5	25.0
10	24.2	21.3	17.8	21.2	11.4	22.8	25.2	23.0	19.5	13.8	19.6	15.5	20.1	24.7
11	21.4	21.4	18.1	20.3	11.5	19.6	25.5	22.2	16.8	14.6	21.4	15.7	20.7	25.5
12	19.6	22.1	19.2	19.2	12.7	18.0	26.0	22.0	19.5	19.2	22.8	13.6	24.2	23.8
13	19.2	24.2	18.9	18.2	12.9	19.2	30.6	22.2	19.6	20.0	20.9	12.2	24.6	22.5
14	20.9	23.0	19.3	18.2	14.2	19.4	30.6	22.4	21.4	21.6	17.6	11.9	22.0	20.6
15	21.4	22.7	21.0	20.9	16.4	18.8	29.5	22.7	21.5	20.5	15.8	12.6	23.5	23.6
16	20.3	22.9	17.5	21.9	15.5	24.0	25.0	23.2	18.6	17.6	16.8	13.4	23.0	24.0
17	21.3	23.2	15.9	22.0	13.8	23.3	25.0	21.0	17.8	15.0	19.1	16.6	21.5	24.9
18	20.5	22.5	11.1	21.2	15.5	23.7	24.2	20.2	19.2	15.1	18.0	15.2	23.0	23.9
19	20.0	20.7	12.2	19.0	15.1	24.2	22.2	24.0	19.4	17.1	17.2	14.6	22.1	24.9
20	18.5	20.5	13.2	18.9	17.2	23.0	23.8	23.9	21.8	18.3	18.2	15.5	23.0	24.1
21	20.0	21.8	14.8	20.6	12.8	23.6	21.2	23.5	22.1	19.7	15.2	17.6	22.7	24.8
22	21.1	19.8	18.2	22.8	16.3	24.5	23.8	24.5	23.4	19.4	14.3	19.8	22.1	24.2
23	20.7	20.3	20.5	16.2	19.8	24.3	23.2	24.5	23.0	17.8	12.3	21.4	22.2	22.3
24	18.5	20.3	19.7	10.7	17.8	22.2	25.5	23.5	22.9	17.0	13.2	23.2	23.6	22.4
25	18.6	19.7	21.1	10.2	13.6	20.2	25.6	23.4	20.6	17.2	15.3	20.1	23.4	21.6
26	18.6	20.5	18.5	10.4	11.9	16.9	26.7	23.6	19.1	18.5	16.1	17.2	22.4	21.6
27	22.0	16.7	17.6	13.0	11.8	18.5	25.8	22.5	16.0	17.5	15.5	16.0	19.1	21.8
28	20.5	17.7	17.2	14.9	13.6	18.2	27.2	22.0	14.5	11.9	15.7	14.5	17.5	23.1

29	21.2	19.7	15.5	17.2	13.7	19.2	24.6	22.2	14.7	10.7	15.6	21.5	21.4	
30	19.7	19.3	16.2	19.5		21.4	21.6	22.7	16.2	12.4	15.6	21.5	22.7	
31	20.8		16.5	18.5		24.0		22.1		17.0	12.8	21.6		
เฉลี่ย	21.5	21.0	17.7	17.6	13.6	20.8	24.8	23.1	19.8	16.8	17.3	16.5	21.0	22.7

ตารางผนวกที่ 7 ข้อมูลอุณหภูมิสูงสุดรายเดือนประจำปี 2559-2560 (เดือน ต.ค.-ธ.ค. และ ม.ค.-เม.ย.) (สถานี  
อากาศเกษตรนครพนม ต.ขามเฒ่า อ.เมือง จ.นครพนม)

วันที่	ต.ค.-58	พ.ย.-58	ธ.ค.-58	ม.ค.-59	ก.พ.-59	มี.ค.-59	เม.ย.-59	ต.ค.-59	พ.ย.-59	ธ.ค.-59	ม.ค.-60	ก.พ.-60	มี.ค.-60	เม.ย.-60
1	34.6	31.0	33.1	28.8	30.2	30.8	34.1	31.0	28.1	30.5	28.4	32.6	30.6	30.2
2	32.7	30.0	33.7	31.0	25.6	31.9	36.0	31.8	32.1	31.1	29.8	27.3	29.7	30.5
3	32.3	31.2	32.2	31.7	26.5	33.4	35.3	33.1	29.2	29.5	30.0	29.2	32.5	31.5
4	32.3	32.1	32.0	31.3	30.5	34.8	37.8	32.3	29.8	30.2	29.5	32.8	35.1	31.8
5	31.8	32.9	29.5	32.2	28.2	35.0	37.5	33.0	30.0	30.3	30.1	32.2	36.0	32.7
6	29.5	31.0	29.0	33.4	22.2	35.2	39.7	31.5	32.5	28.5	31.0	31.2	36.0	31.0
7	33.0	30.2	28.4	33.5	24.2	35.0	38.9	32.5	32.0	30.9	31.0	33.4	34.2	34.5
8	30.7	31.9	30.0	32.6	26.0	37.8	39.4	34.1	33.1	28.8	33.1	33.6	28.0	35.8
9	30.2	32.8	30.5	30.4	28.5	38.2	39.0	34.5	30.5	30.4	31.4	28.8	26.8	35.9
10	29.2	32.0	32.2	31.1	30.3	39.5	40.5	32.8	29.0	30.0	33.2	28.0	33.9	36.0
11	27.0	33.3	32.1	31.2	32.5	28.0	39.7	32.8	30.1	28.8	30.8	27.7	36.7	36.5
12	30.5	33.1	32.5	31.0	33.5	27.6	41.2	33.5	31.5	31.6	32.2	25.3	36.8	35.5
13	30.8	32.2	32.4	30.9	35.4	36.5	40.8	31.8	33.6	32.0	29.0	28.2	36.6	28.2
14	29.7	31.2	32.2	31.3	35.6	33.5	40.8	25.1	33.0	29.5	30.2	29.6	38.3	32.2
15	31.0	33.2	32.1	32.6	29.7	35.7	40.9	31.5	32.1	28.1	31.5	29.2	35.1	35.0
16	31.2	34.0	28.0	31.0	27.6	38.7	40.2	31.0	32.0	24.5	30.2	29.7	31.7	35.1
17	31.4	33.4	24.3	31.3	28.0	40.0	40.5	32.1	32.0	26.5	30.5	31.1	31.5	35.0
18	32.5	34.2	26.6	30.0	29.2	40.2	32.2	31.2	32.2	29.8	30.9	30.6	33.5	35.8
19	32.6	34.1	27.8	24.0	32.6	39.5	37.7	30.4	32.5	31.0	30.6	32.6	30.7	33.8
20	32.7	33.2	30.5	28.8	28.1	39.0	29.4	32.0	34.6	32.5	30.3	34.6	34.5	35.0
21	32.3	33.3	31.5	33.6	29.8	40.0	37.2	33.6	33.5	33.0	29.2	36.0	27.2	35.9
22	32.1	32.8	30.5	31.9	33.0	39.3	39.4	32.8	33.2	32.9	28.0	35.5	31.4	34.7
23	32.5	31.8	31.4	28.2	34.0	38.2	36.5	32.1	31.3	31.8	27.2	36.7	34.8	35.5
24	32.8	32.4	34.0	16.0	28.2	35.5	38.0	31.3	31.2	32.6	29.0	31.5	35.5	29.0
25	33.2	32.3	32.6	18.5	26.5	25.1	39.8	31.5	32.4	32.2	30.1	23.6	35.1	26.1
26	33.5	30.3	30.5	22.5	27.2	29.5	39.8	33.8	31.8	32.0	27.9	26.5	28.0	33.1
27	32.1	29.7	30.6	21.5	28.2	30.2	39.1	34.8	27.7	27.6	27.7	29.6	28.2	35.0



28	33.4	30.8	30.1	28.2	29.5	31.0	39.2	33.1	28.7	27.0	29.0	32.0	33.0	29.6
29	32.5	32.1	31.2	31.5	29.7	33.7	34.2	32.1	30.5	26.2	30.1		35.0	32.1
30	32.9	32.0	30.0	31.8		35.8	27.0	31.6	29.5	27.2	32.4		34.5	33.1
31	32.8		27.3	31.0		35.1		32.0		26.2	31.4		27.3	
เฉลี่ย	31.8	32.2	30.6	29.4	29.3	35.0	37.7	32.2	31.3	29.8	30.2	30.7	32.8	33.2

**ตารางผนวกที่ 8** ข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือนประจำปี 2559-2560 (เดือน ต.ค.-ธ.ค. และ ม.ค.-เม.ย.) (สถานี  
อากาศเกษตรนครพนม ต.ขามเฒ่า อ.เมือง จ.นครพนม)

วันที่	ต.ค.- 58	พ.ย.- 58	ธ.ค.- 58	ม.ค.- 59	ก.พ.- 59	มี.ค.- 59	เม.ย.- 59	ต.ค.- 59	พ.ย.- 59	ธ.ค.- 59	ม.ค.- 60	ก.พ.- 60	มี.ค.- 60	เม.ย.- 60
1	29.4	25.6	26.3	22.0	24.4	20.5	26.9	26.9	24.5	21.7	21.9	23.0	23.3	24.2
2	28.4	25.3	27.5	23.1	21.0	25.4	27.5	27.5	25.4	22.4	23.5	22.4	21.9	23.3
3	28.0	24.7	27.0	24.1	19.2	26.5	27.2	27.2	24.0	22.9	23.7	23.8	23.1	24.8
4	28.0	26.1	26.1	23.7	20.9	25.9	27.4	27.4	23.2	23.5	23.3	24.5	24.8	26.3
5	28.2	26.6	24.4	24.7	22.0	27.3	28.1	28.1	23.9	23.6	23.5	24.3	25.7	27.2
6	27.1	27.0	23.8	24.6	17.6	28.3	27.1	27.1	26.3	24.1	24.0	22.9	27.6	27.7
7	28.8	26.6	23.2	25.6	17.2	29.1	26.8	26.8	27.1	22.7	25.8	24.3	28.0	29.3
8	26.8	26.9	22.2	25.1	15.1	30.6	28.6	28.6	26.2	22.2	26.5	25.5	23.8	29.5
9	27.2	27.4	22.7	25.3	17.7	31.2	28.5	28.5	26.3	22.2	25.7	23.4	21.9	29.7
10	26.7	26.7	25.0	26.2	20.9	31.2	27.4	27.4	23.6	21.9	26.5	21.1	25.5	29.6
11	24.2	27.4	25.1	25.8	22.0	23.8	27.4	27.4	23.5	21.9	25.4	20.0	28.2	30.9
12	25.1	27.6	25.9	25.1	23.1	22.8	26.8	26.8	26.1	24.7	26.5	19.3	29.6	28.2
13	25.0	28.2	25.7	24.6	24.2	27.9	26.6	26.6	27.0	25.1	24.1	20.4	30.0	24.4
14	25.3	27.1	25.8	24.8	24.9	26.5	23.8	23.8	27.5	25.0	22.7	21.1	30.5	26.3
15	26.2	28.0	26.6	26.8	23.1	27.3	26.5	26.5	26.3	23.9	23.0	21.6	28.8	28.7
16	25.8	28.5	22.8	26.5	21.6	31.4	27.0	27.0	24.9	20.7	23.9	21.8	25.9	29.0
17	26.4	28.3	20.1	26.7	20.9	31.7	25.9	25.9	24.8	19.9	23.7	23.7	25.8	29.5
18	26.5	28.4	18.9	25.6	22.4	32.0	26.0	26.0	25.7	22.0	24.3	23.2	27.3	29.4
19	26.3	27.4	20.0	21.5	23.9	31.9	27.2	27.2	26.3	23.4	23.4	23.4	26.1	28.1
20	25.6	26.9	21.9	23.9	22.7	31.0	28.2	28.2	28.0	24.9	23.1	24.5	28.8	28.6
21	26.2	27.6	23.2	27.1	21.3	31.8	28.3	28.3	27.5	26.0	21.9	25.8	24.4	29.3
22	26.6	26.3	24.4	27.4	24.7	31.9	27.9	27.9	27.8	25.7	20.5	27.4	26.0	28.9
23	26.6	26.1	26.0	22.2	26.9	31.3	27.2	27.2	26.5	23.7	19.8	28.1	28.0	28.1
24	25.7	26.4	26.9	13.4	23.0	28.9	26.0	26.0	27.0	24.5	20.6	25.6	28.9	23.9
25	25.9	26.0	26.9	14.4	20.1	22.7	27.2	27.2	25.6	25.3	22.1	20.7	29.1	23.7
26	26.1	25.4	24.5	16.5	19.6	23.2	28.6	28.6	25.1	25.1	21.9	20.9	25.4	27.4

27	27.1	23.2	24.1	17.3	20.0	24.4	28.0	28.0	21.6	22.0	21.1	22.2	23.1	29.1
28	27.0	24.3	23.7	21.6	21.6	24.6	27.2	27.2	21.7	19.0	21.4	23.6	24.9	26.1
29	26.9	25.9	23.4	24.4	21.7	26.5	26.5	26.5	22.0	17.8	22.2		27.6	26.4
30	26.3	25.7	23.1	25.7		28.6	26.1	26.1	22.6	19.6	23.3		28.1	27.8
31	26.8		21.9	24.8		29.6	26.9	26.9		21.0	22.2		24.2	
เฉลี่ย	26.7	26.6	24.2	23.6	21.5	27.9	31.3	27.1	25.3	23.0	23.3	23.2	26.3	27.5

ตารางผนวกที่ 9 ข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายเดือนประจำปี 2559-2560 (เดือน ต.ค.-ธ.ค. และ ม.ค.-เม.ย.) (สถานี  
อากาศเกษตรนครพนม ต.ขามเฒ่า อ.เมือง จ.นครพนม)

วันที่	ต.ค.- 58	พ.ย.- 58	ธ.ค.- 58	ม.ค.- 59	ก.พ.- 59	มี.ค.- 59	เม.ย.- 59	ต.ค.- 59	พ.ย.- 59	ธ.ค.- 59	ม.ค.- 60	ก.พ.- 60	มี.ค.- 60	เม.ย.- 60
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.9	0.5	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	T	0.0	0.0	0.0	0.0	T	0.0	0.0
3	T	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	3.5	T	T	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	T
6	8.6	22.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	25.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.5	5.1	0.0	0.0	0.0	9.6	0.0
8	T	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.9	0.0	0.0	0.0	3.2	0.0
9	23.2	0.0	0.0	T	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0
10	32.0	0.0	0.0	4.7	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	T	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	0.0	T	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.1
13	0.0	5.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	T	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6
14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.3	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
15	0.0	0.0	0.0	7.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	T	0.0	0.0	0.0	0.0
16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	T	0.0	0.0	7.5	0.0
17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	T	0.0	T	0.0
18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	4.7	0.0
19	0.0	0.0	0.0	6.1	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	5.5
20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	T	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	T
21	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	1.2	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0	29.7	0.0
22	0.0	0.0	0.1	T	0.0	0.0	1.0	T	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.9
24	0.0	0.0	0.0	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.8
25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.8	0.0	0.0	0.0	10.3	0.0	8.3
26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	11.1	0.0	0.0
27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
29	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.7	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0
30	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0		26.6	0.0
31	0.0		0.0	T		20.0		T		3.7	0.0		83.0	
	94.9	27.3	0.4	21.7	0	20	48.2	46.80	13.70	0.20	0.00	21.40	58.40	72.20
เฉลี่ย	94.9	27.3	0.4	21.7	0.0	20.0	48.2	01.73	00.46	00.13	00.00	00.79	05.60	02.58

