

## รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

- ชุดโครงการวิจัย** : การทดสอบและพัฒนาการผลิตพืชสวนและสมุนไพรในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน
- โครงการวิจัย** : ทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตขมิ้นชันและไพลในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน  
**กิจกรรม** : การทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตขมิ้นชันและไพลในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน  
**กิจกรรมย่อย (ถ้ามี)** : -
- ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย)** : ทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตไพลในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น  
**ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ)** : Testing and Technology Improvement of *Zingiber cassumunar*. in Khon Kaen Province
- คณะผู้ดำเนินงาน**  
**หัวหน้าการทดลอง** : นางสาวญาณิน สุปะมา<sup>1</sup>  
**ผู้ร่วมงาน** : นางสาวณัฐพร ฉันทศักดิ์<sup>2</sup> นางสาวพรทิพย์ แผงจันทร์<sup>1</sup>

### บทคัดย่อ

การทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตไพลในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น โดยวิธีทดสอบ ปลุกไพลพันธุ์หยวก ร่วมกับเทคโนโลยีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร เปรียบเทียบกับวิธีเกษตรกรที่ใช้พันธุ์ และวิธีการเดิมของเกษตรกร ดำเนินการทดสอบระหว่าง ปี 2559-2560 ในพื้นที่เกษตรกรจังหวัดขอนแก่น จำนวน 7-13 ราย ผลการทดสอบ พบว่า วิธีทดสอบผลผลิตสูงกว่าวิธีของเกษตรกรอย่างชัดเจน โดยได้ผลผลิตเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 469 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 36.9 เปอร์เซ็นต์น้ำมันหอมระเหยเพิ่มขึ้น 0.01 หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 1.5 น้ำหนักน้ำมันหอมระเหยเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 1.87 กิโลกรัมต่อไร่ เพิ่มขึ้นร้อยละ 27.7 ปริมาณน้ำมันหอมระเหยสูงกว่าวิธีเกษตรกร 1.3 ลิตรต่อไร่ เพิ่มขึ้นร้อยละ 10.2 ส่วนผลวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเศรษฐศาสตร์ พบว่า วิธีทดสอบ มีผลตอบแทนสูงกว่าวิธีเกษตรกรอย่างชัดเจน 2,503-10,591 บาทต่อไร่ เพิ่มขึ้นร้อยละ 30.7 รวมถึงสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุนวิธีทดสอบมีแนวโน้มสูงกว่าเล็กน้อยด้วยเช่นกัน อย่างไรก็ตามทั้งสองวิธีมีความคุ้มค่าสามารถลงทุนได้ เกษตรกรที่ร่วมทดสอบยอมรับไพลพันธุ์หยวกที่นำเข้าไปทดสอบ เนื่องจากมีการปรับตัวได้ดีในพื้นที่ มีปริมาณน้ำมันหอมระเหยสูงกว่าวิธีของเกษตรกร แต่เกษตรกรส่วนใหญ่กลับไม่ยอมรับเทคโนโลยีที่ใช้ปุ๋ยและสารเคมีที่นำไปทดสอบ แต่มีแนวโน้มยอมรับการใช้ชีวภัณฑ์เพื่อลดปัญหาโรคเหี่ยว เนื่องจากเกษตรกรต้องการให้ผลผลิตปลอดภัย เพื่อการันตีคุณภาพผลผลิต และการสร้างความมั่นใจให้กับตลาดรับซื้อ ที่ส่วนใหญ่เป็นโรงพยาบาล กลุ่มแปรรูปสมุนไพรเป็นยา ลูกประคบ และเครื่องสำอาง

### Abstract

Testing and Technology Improvement *Zingiber cassumunar* (variety Yuak) Khon Kaen province. The objective were tested on variety and technologies to increasing yield, and essential oil. The trial compared between recommended technologies that had been developed by Department of Agriculture (DOA) and farmers' technologies with local variety. This trial was performed in 2016-2017. The *Zingiber cassumunar* was containing 7-13 farmer fields in Khon Kaen province. The result showed that DOA's method average yield clearly higher than Farmer's method 469 kg/rai, yield increased 36.9%. The essential oils increased 0.01%(w/w). The average essential oil weight increased 1.87 kg/rai more than Farmer's method 27.7%. The essential oil volume increased higher than Farmer's method 1.3 liters/rai higher than Farmer's method 10.2%. The economic analysis showed that DOA's method were higher than Farmer's method 2,503-10,591 baht/rai increase by 30.7% and the BCR in both Farmer's and DOA's method were 5.66 and 6.26 respectively, both methods possible to worth ability return on investment. All farmers participant accept *Zingiber cassumunar* variety recommended by DOA's method because appropriate adaptive including essential oil were higher than Farmer's method. But most farmers did not accept fertilizer and chemicals technologies. They were accept organic farming and biological control for guarantee to the market namely hospitals, herbal treatment community and cosmetic product.

**คำสำคัญ** (Key words): สมุนไพร (Herb) ไพล (*Zingiber cassumunar*) การทดสอบและพัฒนา (testing and improvement) น้ำมันหอมระเหย (Essential Oil)

### คำนำ

สถานการณ์ตลาดโลกปัจจุบันมีความต้องการสมุนไพรเพิ่มขึ้น 3.11% มูลค่ากว่า 36,900 ล้านบาท สหรัฐฯ ประเทศไทยมีการส่งออกรวม 2,200 ล้านบาท ในรูปอาหารเสริม น้ำมันหอมระเหย พรรณไม้ และ ส่วนของพรรณไม้ สารสกัดสมุนไพร ยาสมุนไพรสำหรับการรักษาและป้องกันโรค ในปี 2560 รัฐบาลไทยได้ ประกาศสมุนไพร Quick win 4 ชนิด ได้แก่ บัวบก ขมิ้นชัน กระชายดำ และไพล (ข้อมูลจากการประชุม

วิชาการสมุนไพรแห่งชาติ ปี 2560) นอกจากนั้น ขมิ้นชันและไพล ยังเป็นสมุนไพร Champion Product 2 ใน 6 ชนิด กำหนดในแผนพัฒนาสมุนไพรไทยฉบับที่ 1 พ.ศ. 2560-2564 ให้เป็นสมุนไพรที่มีศักยภาพสูง ทั้งด้านการผลิตนำไปใช้ประโยชน์ในการเป็นวัตถุดิบส่งออก ยารักษาโรค ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารและเครื่องสำอาง

ไพล (*Zingiber cassumunar*) มีสารออกฤทธิ์ไพลทานอยด์ อยู่ในรูปของ Essential Oil มีฤทธิ์ในการต่อต้านการอักเสบ และการติดเชื้อ อยู่ในรูปของ Liquid และ Powder มีคุณสมบัติช่วยบำรุงผิว ทำให้ผิวขาว ปกป้องผิวจากอนุมูลอิสระ และลดการอักเสบ สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2549) ได้รายงาน ว่า ผลผลิตไพลสดส่วนใหญ่ขายให้พ่อค้ารวบรวมร้อยละ 75 จากนั้นจะถูกแปรรูปเบื้องต้น แล้วจำหน่ายต่อไปยังโรงงานตลาดผลิตภัณฑ์ไพล ร้อยละ 52 จำหน่ายให้แก่ SPA ร้อยละ 40 ผู้บริโภคโดยตรง และร้อยละ 8 ส่งออกต่างประเทศ สร้างกำไรสุทธิได้ 14,008 บาทต่อไร่ อย่างไรก็ตามยังพบปัญหาการจัดระบบการผลิตที่เหมาะสม (GAP) การพัฒนาสายพันธุ์ และปัญหาโรครากเน่า จรฐู และคณะ (2553) รายงานว่า เหง้าไพลที่มีคุณภาพได้มาตรฐานต้องมีปริมาณน้ำมันหอมระเหยไม่น้อยกว่า 2% (%v/w) ผลการประเมินพันธุ์ไพล 4 พันธุ์อายุเก็บเกี่ยว 1 ปี ได้น้ำหนักสด 14.80-21.65 ตัน/ไร่ และไม่แตกต่างกันทางสถิติ งานวิจัยนี้ พบว่า ไพลพันธุ์หยวกให้น้ำหนักสดสูงสุด 21.65 ตันต่อไร่ ในรายงานของสุมาลี และคณะ (มปป.) พบว่า ระยะปลูกและขนาดหัวพันธุ์ต่างกันไม่ทำให้ปริมาณและคุณภาพของน้ำมันไพลต่างกัน โดยมีปริมาณน้ำมันไพลเฉลี่ย 1 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณน้ำมันหอมระเหย 0.3 เปอร์เซ็นต์ ระยะปลูกที่เหมาะสม คือ 25x75 เซนติเมตร ให้ผลตอบแทนสูงสุด คือ 8,273 กิโลกรัมต่อไร่ และได้รายงาน ว่า การใช้วัสดุคลุมแปลงในไพลพันธุ์หยวก เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 20 เดือน พบว่า การใช้ทะเลสาปาล์มคลุมให้น้ำหนักหัวสดสูงสุด 1,873.1 กิโลกรัมต่อไร่ การคลุมด้วยขี้เลื่อย และแกลบให้ผลผลิตหัวสดต่ำกว่าแปลงที่ไม่มีวัสดุคลุม นอกจากนั้น อุดมลักษณ์และคณะ (มปป.) รายงานว่า ผลผลิตเหง้าไพลที่อายุเก็บเกี่ยว 2 ปี พันธุ์ S13 ให้ผลผลิตน้ำหนักสด สูงสุด 3.97-26.6 ตันต่อไร่ ในขณะที่ปริมาณน้ำมันหอมระเหยจากการกลั่นด้วยน้ำ (water distillation) พบว่า ไพลสายพันธุ์ S7 ให้ปริมาณน้ำมันหอมระเหยสูงที่สุด คือ 2.8 (v/fresh w)

จังหวัดขอนแก่นมีศักยภาพในการผลิตและแปรรูปสมุนไพร เนื่องจากมีโรงพยาบาลที่สามารถผลิตและแปรรูปสมุนไพร จนได้รับรองมาตรฐานโรงงานผลิต เช่น โรงพยาบาลพล จังหวัดขอนแก่น ซึ่งส่วนใหญ่มีการนำเข้ามาจากแหล่งผลิตจากแถบภาคกลาง คาดว่าความต้องการสมุนไพรมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในอนาคต สำหรับประเด็นปัญหาการผลิตขมิ้นชันและไพลในพื้นที่ คือ เกษตรกรยังผลิตในระบบเดิมทั้งพันธุ์และเทคโนโลยีขาดเทคโนโลยีการผลิตที่เหมาะสมในพื้นที่ ไม่มีการรับรองมาตรฐานแหล่งผลิต ไม่มีการตรวจสอบคุณภาพผลผลิต เช่น ปริมาณน้ำมันหอมระเหย ดังนั้น การนำเทคโนโลยีของสถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร ทั้งด้านพันธุ์ ระยะปลูก การเขตกรรม การป้องกันกำจัดโรคแมลง และการจัดการสมดุลาตุอาหาร โดยพัฒนาร่วมกับเกษตรกร เพื่อเพิ่มผลผลิต และคุณภาพผลผลิต ซึ่งจะช่วยให้เกษตรกรสามารถผลิตได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม เพิ่มประสิทธิภาพและศักยภาพของแหล่งผลิต ได้ผลผลิตคุณภาพ และเชื่อมโยงไปถึงการแปรรูป และผลิตภัณฑ์ได้มาตรฐานคุณภาพ การวิจัยและพัฒนาการผลิตไพล ยังจะทำให้ได้พันธุ์ที่เหมาะสมกับพื้นที่ ได้เทคโนโลยีการผลิตที่สามารถเพิ่มผลผลิตและน้ำมันหอม เพื่อสร้างทางเลือกการผลิต คำแนะนำการผลิตขมิ้นชันและไพลที่เหมาะสมเฉพาะพื้นที่ นอกจากนั้นยังเป็นแนวทางส่งเสริมภูมิปัญญาและแพทย์แผนไทย

ในการคุ้มครองสมุนไพรรักษาความเข้มแข็งให้ชุมชน ได้มีส่วนร่วมในการพัฒนาเทคโนโลยีที่สำคัญต่อการผลิต และคุณภาพผลผลิตให้เหมาะสมในพื้นที่

### ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

ใช้แนวทางดำเนินงานตามหลักการวิจัยระบบการทำฟาร์ม 5 ขั้นตอน คือ การเลือกพื้นที่เป้าหมาย (Selection of the Target Area) การวิเคราะห์พื้นที่ (Area Analysis) การวางแผนการวิจัย (Research Planning) การดำเนินการวิจัย (Experimentation) โดยเกษตรกรเป็นผู้ทดสอบตามแผนการทดลอง ซึ่งร่วมวางแผนกับนักวิจัย การทดสอบ ดำเนินการใน ปี 2559-2560 โดยการสำรวจพื้นที่ปลูก การคัดเลือก และกำหนดพื้นที่เป้าหมาย การประชุมเสวนากลุ่มเกษตรกร เพื่อชี้แจงเป้าหมายของการทดสอบ วิธีการดำเนินงาน กำหนดวิธีทดสอบ วิธีการเก็บข้อมูล ติดตามความเคลื่อนไหวการทดสอบ การเจริญเติบโต ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต ข้อมูลเชิงเศรษฐศาสตร์ และสังเกตพฤติกรรมการผลิตของเกษตรกร ดำเนินการทดสอบในไร่เกษตรกร 5-10 ไร่ ในพื้นที่ตำบลดงลาน อำเภอสีชมพู จังหวัดขอนแก่น ดำเนินการทดสอบ ปีเพาะปลูก 2559/60 และ ปีเพาะปลูก 2560/61 เริ่มปลูกไพลในช่วงต้นฤดูฝนเดือนพฤษภาคม-มิถุนายน เก็บเกี่ยวผลผลิตในเดือนกุมภาพันธ์-เมษายน อายุประมาณ 9-11 เดือน ดำเนินการทดสอบเปรียบเทียบ 2 กรรมวิธี คือ วิธีของเกษตรกร และวิธีทดสอบ รายละเอียดการทดสอบตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 กรรมวิธีทดสอบการผลิตไพลในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น ปี 2559 และ 2560

วิธีเกษตรกร		วิธีทดสอบ	
ปี 2559	ปี 2560	ปี 2559	ปี 2560
1. ไพลพันธุ์ของเกษตรกร	1. ไพลพันธุ์ของเกษตรกร	1. ใช้ไพลพันธุ์หยวก	1. ใช้ไพลพันธุ์หยวก
2. ไถพรวนอย่างน้อย 1 ครั้ง ใส่ บางรายใส่ปุ๋ยคอก 250-400 กิโลกรัมต่อไร่ หรือไม่ใส่ปุ๋ยคอกและไม่มี การปรับสภาพดิน	2. ไถพรวนอย่างน้อย 1 ครั้ง ใส่ บางรายใส่ปุ๋ยคอก 250-400 กิโลกรัมต่อไร่ หรือไม่ใส่ปุ๋ยคอกและไม่มี การปรับสภาพดิน	2. การเตรียมดิน ไถพรวน อย่างน้อย 1 ครั้ง ตากดิน 7-10 วัน ปรับสภาพดินด้วยปูนขาว อัตรา 200 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยหมัก หรือปุ๋ยคอก อัตรา 500 กก./ไร่	2. ไถพรวนอย่างน้อย 1 ครั้ง ตากดิน 7-10 วัน ไม่ปรับสภาพดินและใส่ปุ๋ยคอกในการผลิต เนื่องจากดินมี อินทรีย์วัตถุสูง
3. ไม่มีการแช่ท่อนพันธุ์ ก่อนปลูก	3. ไม่มีการแช่ท่อนพันธุ์ก่อน ปลูก	3. แช่หัวพันธุ์ด้วยสารเคมีคาร์เบนดาซิมป้องกันกำจัดเชื้อรา อัตรา 80 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร 30 นาที	3. แช่หัวพันธุ์ด้วยชีวภัณฑ์ แบคทีเรีย <i>Bacillus subtilis</i> สายพันธุ์ BS-DOA 24 ในการ ป้องกันโรคเหี่ยว
4. ระยะปลูก 45-50 x 60-75 เซนติเมตร	4. ระยะปลูก 45-50 x 60-75 เซนติเมตร	4. ระยะปลูก 25-30x70-75 เซนติเมตร	4. ระยะปลูก 25-30x70-75 เซนติเมตร

5. ไม่มีการใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีในระยะการเจริญเติบโต	5. ไม่มีการใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีในระยะการเจริญเติบโต	5. ช่วงการเจริญเติบโตอายุ 3 เดือน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 30 กก./ไร่	5. ไม่ใส่ปุ๋ยเคมี เพราะเกษตรกรมีเป้าหมายผลิตสมุนไพรอินทรีย์
6. ไม่มีการป้องกันกำจัดศัตรูพืช ต้นที่เป็นโรคปล่อยทิ้งไว้ในแปลง	6. ไม่มีการป้องกันกำจัดศัตรูพืช ต้นที่เป็นโรคปล่อยทิ้งไว้ในแปลง	6. ป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามคำแนะนำกรมวิชาการเกษตร	6. ป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามคำแนะนำกรมวิชาการเกษตร

### การบันทึกข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

บันทึกข้อมูลเกษตรศาสตร์ได้แก่ วันปลูก วันเก็บเกี่ยว การระบาดของโรคแมลง ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิต ข้อมูลเศรษฐศาสตร์ ได้แก่ ต้นทุน ราคาขาย รายได้ และผลตอบแทน วิเคราะห์ความแตกต่างขององค์ประกอบผลผลิต และผลผลิต ร่วมกับการวิเคราะห์ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์เพื่ออธิบายผลการทดสอบ โดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย เพื่อวิเคราะห์ความแตกต่างของวิธีเกษตรกร และวิธีทดสอบ สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (benefit cost ratio: BCR)

**การเตรียมตัวอย่างไหล** ปี 2559 ให้เกษตรกรล้างทำความสะอาด หั่นไหลให้เป็นชิ้นบาง ผึ่งในที่ร่ม รวด 4-5 วัน จนแห้งสนิท นำมาบดก่อนส่งวิเคราะห์ ปี 2560 ส่งตัวอย่างไหลสดเพื่อสกัดน้ำมันหอมระเหย ดำเนินการวิเคราะห์ ณ ห้องปฏิบัติการ ของกลุ่มงานวิจัยวัตถุดิบพืชการเกษตรจากสารธรรมชาติ กลุ่มวิจัยวัตถุดิบพืช กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

**วิธีการสกัดน้ำมันจากไหล** นำเหง้าไหลสดมาล้างทำความสะอาด แล้วหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ ซึ่งน้ำหนัก 1 กิโลกรัม ใส่ขวดแก้วก้นกลมขนาด 6 ลิตร เติมน้ำกลั่น 2 ลิตร นำไปกลั่นด้วยน้ำ (hydro distillation) เป็นเวลา 5 ชั่วโมง ไพลแห้ง 100 กรัม เติมน้ำกลั่น 3 ลิตร นำไปกลั่นด้วยน้ำ (hydro distillation) เป็นเวลา 3 ชั่วโมง เมื่อน้ำเดือดกลายเป็นไอ จะพาน้ำมันหอมระเหยออกมาด้วย ผ่านการควบแน่น จะได้เป็นหยดน้ำมันปนกับน้ำ ตั้งทิ้งไว้ให้แยกชั้น แยกส่วนน้ำมันมาวัดปริมาตรหรือน้ำหนักของน้ำมันที่กลั่นได้

**ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ** ดำเนินการทดสอบ 2 ปี ระหว่าง ปี 2559-2560 ทดสอบในพื้นที่เกษตรกร ตำบลดงลาน อำเภอสีชมพู จังหวัดขอนแก่น

### ผลการวิจัย (Results)

ผลการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตไหลพื้นที่จังหวัดขอนแก่น เกษตรกรปลูกไหลเดือน เมษายน-พฤษภาคม เก็บผลผลิตเมื่อไหลอายุ 9-11 เดือน ปี 2559 ผลการทดสอบ พบว่า วิธีเกษตรกร มีจำนวนหลุมปลูกเฉลี่ย 3,826 หลุมต่อไร่ ผลผลิตเฉลี่ย 1,279 กิโลกรัมต่อไร่ ผลวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์น้ำมันหอมระเหย 1.12% มีน้ำหนักน้ำมันหอมระเหย 2.76 กิโลกรัมต่อไร่ ในวิธีทดสอบ พบว่า มีจำนวนหลุมปลูกเฉลี่ย 4,574 หลุมต่อไร่ ผลผลิตเฉลี่ย 2,015 กิโลกรัมต่อไร่ มีเปอร์เซ็นต์น้ำมันหอมระเหย 1.21% ได้น้ำมันหอมระเหย 5.69 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 2) ได้สุ่มตัวอย่างไหลเพื่อวิเคราะห์สารพิษตกค้าง จำนวน 24 ตัวอย่าง พบว่า ทุกตัวอย่างไม่มีสารพิษตกค้างในผลผลิต สำหรับผลวิเคราะห์ข้อมูล

ทางเศรษฐศาสตร์ พบว่า วิธีเกษตรกร ต้นทุนการผลิต 5,919 บาทต่อไร่ มีรายได้ 19,184 บาทต่อไร่ ผลตอบแทน 13,265 บาทต่อไร่ สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน 3.23 ส่วนวิธีทดสอบ ต้นทุนการผลิต 6,713 บาทต่อไร่ มีรายได้ 30,569 บาทต่อไร่ ผลตอบแทน 23,856 บาทต่อไร่ สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน 4.53 (ตารางที่ 3) บางแปลงพบปัญหาไฟลโใบขาว สาเหตุน่าจะเกิดจากปัญหาน้ำขังและรากไม่สามารถดูดใช้ธาตุอาหารในดิน ระยะที่มีฝนตกชุก

ผลการทดสอบ ในปี 2560 วิธีเกษตรกร มีจำนวนหลุมปลูกเฉลี่ย 4,114 หลุมต่อไร่ ผลผลิตเฉลี่ย 1,259 กิโลกรัมต่อไร่ ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์น้ำมันหอมระเหย 0.83% มีปริมาณน้ำมันหอมระเหย 12.8 ลิตรต่อไร่ ได้น้ำหนักน้ำมันหอมระเหย 10.7 กิโลกรัมต่อไร่ ในวิธีทดสอบ พบว่า มีจำนวนหลุมปลูกเฉลี่ย 3,924 หลุมต่อไร่ ผลผลิตเฉลี่ย 1,461 กิโลกรัมต่อไร่ ผลวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์น้ำมันหอมระเหย 0.77% มีปริมาณน้ำมันหอมระเหย 14.1 ลิตรต่อไร่ ได้น้ำหนักน้ำมันหอมระเหย 11.5 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 4) สำหรับข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ พบว่า วิธีเกษตรกร มีต้นทุนการผลิต 3,943 บาทต่อไร่ มีรายได้ 33,381 บาทต่อไร่ ได้รับผลตอบแทน 29,438 บาทต่อไร่ สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน 8.08 ส่วนในวิธีทดสอบ พบว่า ต้นทุนการผลิต 4,583 บาทต่อไร่ มีรายได้เฉลี่ย 36,524 บาทต่อไร่ ได้รับผลตอบแทน 31,941 บาทต่อไร่ สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน 7.99 (ตารางที่ 5) ปี 2560 ไม่วิเคราะห์ปริมาณสารพิษตกค้าง เนื่องจากในกระบวนการผลิตไม่มีการใช้สารเคมีตลอดฤดูการผลิต เกษตรกรเน้นการผลิตเพื่อมุ่งสู่เกษตรอินทรีย์

ตารางที่ 2 ผลผลิต สารพิษตกค้าง และปริมาณน้ำมันหอมระเหยการผลิตไฟลโใบที่จังหวัดขอนแก่น ปี 2559/2560

เกษตรกร	วิธีเกษตรกร					วิธีทดสอบ				
	ผลผลิต (กก./ไร่)	สารพิษ ตกค้าง	%Oil (w/w)	%Oil (v/w)	น้ำมัน (กก./ไร่)	ผลผลิต (กก./ไร่)	สารพิษ ตกค้าง	%Oil (w/w)	%Oil (v/w)	น้ำมัน (กก./ไร่)
1. นางวันดี มงคลมณี	1,467	ND	1.07	1.11	3.07	1,893	ND	1.38	1.36	5.13
2. นางฐิติรัตน์ ดวงมูลวิ	467	ND	1.00	0.98	0.86	533	ND	0.98	1.17	1.01
3. นางทองสี สิตวงษ์	1,733	ND	0.47	0.47	1.63	4,267	ND	0.99	1.01	8.34
4. นางลำไพ สาครจันทร์	640	ND	1.51	1.57	1.88	1,733	ND	1.57	1.52	5.34
5. นางแปรง มีชัย	1,067	ND	1.10	1.08	2.27	2,333	ND	0.53	0.53	2.43
6. นางณี ปะวุโต	800	*	0.94	0.92	1.44	2,267	*	1.36	1.34	6.04
7. นางหนู กันตุน	867	ND	1.38	1.36	2.36	1,933	ND	0.96	0.98	3.56
8. นางมณี อ่างคำหงษ์	1,187	ND	*	*	*	1,200	ND	*	*	*
9. นางเสงี่ยม จันทร์ตัน	1,333	ND	1.77	1.77	4.64	1,733	ND	1.18	1.15	4.00
10. นางบุญกมล ลาสันตุ	2,933	ND	1.28	1.27	7.19	3,867	ND	2.58	2.60	18.9
11. นางอุบลวรรณ ทิพนเนตร	933	ND	*	*	*	1,200	ND	*	*	*
12. นางแดง มาละตา	1,600	ND	0.74	0.69	2.29	2,000	ND	0.55	0.72	2.14
13. นายประวิทย์ วอนกระโทก	1,600	ND	*	*	*	1,233	ND	*	*	*
<b>เฉลี่ย</b>	<b>1,279</b>		<b>1.12</b>	<b>1.12</b>	<b>2.76</b>	<b>2,015</b>		<b>1.21</b>	<b>1.24</b>	<b>5.69</b>

หมายเหตุ: \* คือ ไม่มีผลวิเคราะห์

ตารางที่ 3 ข้อมูลเศรษฐกิจศาสตร์การผลิตไฟลจังหวดัขอนแก่น ปีการเพาะปลูก 2559/2560

เกษตรกร	ต้นทุน (บาท/ไร่)		รายได้ (บาท/ไร่)		ผลตอบแทน (บาท/ไร่)		BCR	
	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ
1. นางวันดี มงคลมณี	5,900	6,890	22,000	28,400	16,100	21,510	3.73	4.12
2. นางจิตติรัตน์ ดวงมูลวิ	5,800	6,640	7,000	8,000	1,200	1,360	1.21	1.20
3. นางทองสี สีตวงษ์	5,900	7,340	26,000	64,000	20,100	56,660	4.41	8.72
4. นางลำไพ สาครจันทร์	5,600	6,890	9,600	29,000	4,000	22,110	1.71	4.21
5. นางแปรง มีชัย	5,900	6,890	16,000	35,000	10,100	28,110	2.71	5.08
6. นางณี ปะวูโต	5,900	6,590	12,000	34,000	6,100	27,410	2.03	5.16
7. นางหนู กันตุน	5,900	6,890	13,000	29,000	7,100	22,110	2.20	4.21
8. นางมณี อ่างคำหงษ์	6,400	7,240	17,800	18,000	11,400	10,760	2.78	2.49
9. นางเสงี่ยม จันทรตัน	5,900	6,290	20,000	26,000	14,100	19,710	3.39	4.13
10. นางบุญกอง ลาสันตุ	6,050	6,440	43,995	57,999	37,945	51,559	7.27	9.01
11. นางอุบลวรรณ ทิพนเตร	5,900	6,140	14,000	18,000	8,100	11,860	2.37	2.93
12. นางแดง มาละตา	5,900	6,890	24,000	30,000	18,100	23,110	4.07	4.35
13. นายประวิทย์ วอนกระโทก	5,900	6,140	24,000	20,000	18,100	13,860	4.07	3.26
<b>เฉลี่ย</b>	<b>5,919</b>	<b>6,713</b>	<b>19,184</b>	<b>30,569</b>	<b>13,265</b>	<b>23,856</b>	<b>3.23</b>	<b>4.53</b>

ตารางที่ 4 ผลผลิต และปริมาณน้ำมันหอมระเหยการผลิตไฟลพื้นที่จังหวัดขอนแก่น ปี 2560/2561

เกษตรกร	วิธีเกษตรกร					วิธีทดสอบ				
	ผลผลิต (กก./ไร่)	%Oil (w/w)	%Oil (v/w)	น้ำมันหอม	น้ำหนัก	ผลผลิต (กก./ไร่)	%Oil (w/w)	%Oil (v/w)	น้ำมันหอม	น้ำหนัก
				ระเหย (ลิตร/ไร่)	น้ำมัน (กก./ไร่)				ระเหย (ลิตร/ไร่)	น้ำมัน (กก./ไร่)
1. นางวันดี มงคลมณี	1,600	0.99	1.80	18.8	15.9	1,307	0.89	1.68	14.0	11.7
2. นางทองสี สีตวงษ์	2,160	0.93	1.05	23.2	20.0	2,200	0.75	1.17	20.0	16.2
3. นางลำไพ สาครจันทร์	1,333	0.91	1.43	14.0	12.1	2,080	0.93	1.17	26.0	19.4
4. นางแปรง มีชัย	160	0.81	1.58	1.49	1.21	880	0.67	1.19	7.22	5.89
5. นางหนู กันตุน	1,320	0.75	1.55	11.9	9.89	1,093	0.79	1.95	9.84	8.62
6. นางมณี อ่างคำหงษ์	907	0.74	1.38	8.16	6.61	773	0.69	1.38	6.82	5.40
7. นางบุญกอง ลาสันตุ	1,333	0.70	1.21	12.0	9.29	1,893	0.69	1.20	15.1	13.1
<b>เฉลี่ย</b>	<b>1,259</b>	<b>0.83</b>	<b>1.43</b>	<b>12.8</b>	<b>10.7</b>	<b>1,461</b>	<b>0.77</b>	<b>1.39</b>	<b>14.1</b>	<b>11.5</b>

ตารางที่ 5 ข้อมูลเศรษฐกิจศาสตร์การผลิตไพลจังหวัดขอนแก่น ปีการเพาะปลูก 2560/2561

เกษตรกร	ต้นทุน (บาท/ไร่)		รายได้ (บาท/ไร่)		ผลตอบแทน (บาท/ไร่)		BCR	
	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ
1. นางวันดี มงคลมณี	4,500	5,140	40,000	32,667	35,500	27,527	8.89	6.36
2. นางทองสี สีตวงษ์	4,750	5,390	54,000	55,000	49,250	49,610	11.4	10.2
3. นางลำไพ สาครจันทร์	3,750	4,390	33,333	52,000	29,583	47,610	8.89	11.8
4. นางแปรง มีชัย	2,500	3,140	4,000	22,000	1,500	18,860	1.60	7.01
5. นางหนู กันดูน	4,850	5,490	33,000	27,333	28,150	21,843	6.80	4.98
6. นางมณี อ่างคำหงษ์	3,550	4,190	22,667	19,333	19,117	15,143	6.38	4.61
7. นางบุญกอง ลาสันต์	3,700	4,340	46,667	47,333	42,967	42,993	12.6	10.9
<b>เฉลี่ย</b>	<b>3,943</b>	<b>4,583</b>	<b>33,381</b>	<b>36,524</b>	<b>29,438</b>	<b>31,941</b>	<b>8.08</b>	<b>7.99</b>

### สรุปและอภิปรายผลการวิจัย (Conclusion and Discussion)

ผลทดสอบการผลิตไพล พบว่า วิธีทดสอบผลผลิตสูงกว่าวิธีของเกษตรกรอย่างชัดเจน โดยได้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 202-759 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 36.9 เหง้าไพลที่มีคุณภาพได้มาตรฐานต้องมีปริมาณน้ำมันหอมระเหยไม่น้อยกว่า 2% (%v/w) แม้ว่าผลงานวิจัยครั้งนี้ ได้ปริมาณน้ำมันหอมระเหยเฉลี่ย 0.93% (%v/w) แต่พบว่า เปอร์เซ็นต์น้ำมันหอมระเหยเพิ่มขึ้นร้อยละ 1.5 น้ำหนักน้ำมันหอมระเหยเพิ่มขึ้นร้อยละ 27.7 ปริมาณน้ำมันหอมระเหยสูงกว่าวิธีเกษตรกรร้อยละ 10.2 วิธีทดสอบมีแนวโน้มให้รายได้ และผลตอบแทน สูงกว่าวิธีเกษตรกรอย่างชัดเจน แต่สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุนมีแนวโน้มใกล้เคียงกัน

### ข้อเสนอแนะและคำแนะนำ (Suggestion and Recommendation)

1. คำแนะนำการปลูกขมิ้นชันในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ควรปลูกไพลพันธุ์หยวก พันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร เพราะให้ผลผลิตและปริมาณน้ำมันหอมระเหยสูง ปรับตัวได้ดีในแหล่งปลูกที่ทดสอบ ส่วนใหญ่เกษตรกรมักปลูกไพลแบบอินทรีย์ จึงไม่ใส่ปุ๋ยเคมีในการผลิต แต่ควรปรับสภาพดินก่อนด้วยปูนขาว อัตรา 100-200 กิโลกรัมต่อไร่ ควรปลูกระยะ 75x25 เซนติเมตร ปลูกแถวคู่หรือแถวเดี่ยว เว้นทางเดิน 50-75 เซนติเมตร หรือปรับให้ชิดขึ้นได้ตามความเหมาะสม แนะนำให้ใช้วัสดุคลุมแปลงลดปัญหาวัชพืชและส่งเสริมการเจริญเติบโต 30 วัน หลังปลูก และหมั่นกำจัดวัชพืชช่วงไพลอายุ 1-3 เดือน
2. พื้นที่มีปัญหาโรคเหี่ยว ควรแช่หัวพันธุ์ขมิ้นชันและไพลด้วยชีวภัณฑ์ *Bacillus subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 24 ป้องกันโรคเหี่ยว อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร นาน 30 นาที ผึ่งให้แห้งก่อนนำไปปลูก
4. การเลือกปลูกไพลพันธุ์หยวกให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์พื้นเมืองของเกษตรกร สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตไพลได้ในระยะ 9-12 เดือน แล้วนำเหง้าไพลสดสกัดน้ำมันหอมระเหย เนื่องจาก ไพลจะยังสามารถได้ผลผลิต 1.2-2.0 ตันต่อไร่ นำไปสกัดน้ำมันหอมระเหยได้ 8-26 ลิตรต่อไร่ หรือ 5-20 กิโลกรัมต่อไร่



5. การเลือกพื้นที่ปลูกไพลต้องระมัดระวังดินที่เป็นต่างจัด และปัญหาน้ำท่วมขังในระยะการเจริญเติบโต ซึ่งอาจพบปัญหาไพลใบขาว อาการใบอ่อนหรือใบส่วนยอดมีสีเหลือง ใบเหลืองซีด ลักษณะต้นและทรงพุ่มแคระแกรน บางต้นมีขนาดเล็กกว่าปกติ พบที่ยอดและใบอ่อนมากกว่าใบแก่ แกนใบจะเขียว ในขณะที่พื้นที่ระหว่างเส้นใบจะมีสีเหลือง

### การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ผลงานวิจัยครั้งนี้ทดสอบในระยะเวลาเพียง 2 แต่ก็สามารถเป็นแนวทางในการพัฒนางานวิจัยขั้นสูงในพื้นที่ได้ เพื่อต่อยอดผลการทดสอบให้มีความก้าวหน้าทั้งพัฒนาแหล่งผลิต ผลผลิต ปริมาณน้ำมันหอมระเหย การทดสอบเพื่อพัฒนาไพลในอนาคต นั้น ควรลดความคลาดเคลื่อนในเรื่องการเตรียมตัวอย่าง กำหนดระยะเวลาในการเก็บผลผลิตให้เร็วขึ้น โดยเก็บหลังต้นยุบสังเกตความเหมาะสมตามสภาพแปลงเกษตรกร รวมทั้งการเลือกพื้นที่ปลูกให้เหมาะสม สำหรับปัจจัยประกอบที่ไม่สามารถควบคุมได้คือสภาพแวดล้อมและความแปรปรวนของรูปแบบการตกของฝน จึงควรเก็บข้อมูลเหล่านี้ประกอบการอธิบายผลซึ่งคาดว่าจะมีผลกับปริมาณน้ำมันหอมระเหย ด้วยเช่นกัน

### คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ ดร.นฤทัย วรสถิตย์ ผู้อำนวยการแผนงานโครงการทดสอบ และคณะผู้เชี่ยวชาญ ที่ได้ให้แนวทางและคำแนะนำการดำเนินโครงการวิจัย ขอขอบคุณ ดร.จรัญ ดิษฐไชยวงศ์ ที่อนุเคราะห์ข้อมูล แหล่งพันธุ์ไพลและคำแนะนำการผลิตไพล ขอขอบคุณนางสาวบุรณี พัววงษ์แพทย์ ที่สนับสนุนชีวภัณฑ์ *Bacillus subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 24 ป้องกันโรคเหี่ยว ขอขอบคุณ นางสาววิภาดา ปลอดภัยบุรี สำหรับคำแนะนำด้านแมลงในการผลิตขมิ้นชันและไพล ขอขอบคุณ นางสาวทัศนพร ทัศนกร ดร.รัตติกาล ยุทธศิลป์ และ ดร.เพชรรัตน์ ธรรมเบญจพล สำหรับการคำแนะนำ การวิเคราะห์ พิสูจน์ และตรวจสอบโรค และแมลงในตัวอย่าง ขมิ้นชันและไพล รวมทั้งคำแนะนำในการจัดการปัญหาการผลิตขมิ้นชันและไพล ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการดินและสารพิษตกค้างของสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 ขอขอบคุณ นักวิจัย ผู้ช่วยนักวิจัยทุกท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้อง รวมทั้งเกษตรกรทุกคนที่ร่วมงานทดสอบ ที่ทำให้งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

### เอกสารอ้างอิง (References)

- จรัญ ดิษฐไชยวงศ์ ศุภรัตน์ สงวนรังศิริกุล สุภัญญา มัคควินท์ สัจจะ ประสงค์ทรัพย์ แสงมณี ชิงดวง เสงี่ยม แจ่มจำรุณ. 2553. ศึกษาประเมินพันธุ์ไพลที่ให้ผลผลิตและสารสำคัญสูง. สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 12 หน้า <http://www.svpjijit.com/images/cassumunar.pdf>. สืบค้นเมื่อ 25 มิถุนายน 2557.
- ณัฐริมา โฆษิตเจริญกุล บุรณี พัววงษ์แพทย์ ทิพวรรณ กันหาญาติ และรุ่งนภา ทองเคิ่ง. 2557. การพัฒนาชีวภัณฑ์แบคทีเรีย *Bacillus subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 24 ในการควบคุมโรคเหี่ยวของขิงที่เกิดจาก

แบบที่เรีย. ผลงานวิจัยดีเด่น กรมวิชาการเกษตร ประจำปี 2556. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตร และสหกรณ์. 354 หน้า.

สถาบันวิจัยพืชสวน. 2556. พืชสวนพันธุ์ดี กรมวิชาการเกษตร (เล่ม 3). กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 101 หน้า.

สุมาลี ศรีแก้ว นาดยา คำอำไพ คำรงค์ พงศ์มานะวุฒิ สัจจะ ประสงค์ ทรัพย์ มัลลิกา แสงเพชร และสุภาภรณ์ สาชาติ. มปป. อิทธิพลของการใช้วัสดุคลุมแปลงที่มีต่อการเจริญเติบโต การให้ผลผลิตและคุณภาพผลผลิตเหง้าไพล. ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง สถาบันวิจัยพืชสวนกรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร. 2549. การศึกษาวิจัยเศรษฐกิจสมุนไพรไทย กรณีศึกษา: ว่านหางจระเข้ ฟ้าทะลายโจร ตะไคร้หอม และไพล. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 63 หน้า. [http://www.oae.go.th/download/resech/edu\\_49.PDF](http://www.oae.go.th/download/resech/edu_49.PDF). สืบค้นเมื่อ 25 มิถุนายน 2557.

สไลด์ประกอบการบรรยายการประชุมวิชาการสมุนไพรแห่งชาติ ปี 2560 .2560. ข้อมูลจากสไลด์ประกอบการบรรยายการประชุมวิชาการสมุนไพรแห่งชาติ ปี 2560 ระหว่างวันที่ 3-5 เมษายน 2561 ณ โรงแรมรามาร์กเด้นส์ กรุงเทพมหานคร.

อุดมลักษณ์ สุขอัติตะ โสภิตา ชิตชื่นเชย ประภัสสร รักถาวร และวิเชียร กิรตินิจกาล. มปป. ผลผลิตและองค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยไพลจากแหล่งเก็บในประเทศไทย และแนวทางในการประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ. สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตผลทางการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. [www.rdi.ku.ac.th/kasetresearch53/group06/udomlak\\_plai/plai.html](http://www.rdi.ku.ac.th/kasetresearch53/group06/udomlak_plai/plai.html) สืบค้นเมื่อ 25 มิถุนายน 2557.