

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

1. ชุดโครงการวิจัย

2. โครงการวิจัย : วิจัยและพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตปญจชั้น

(Research and development of cultivars and *Gynostemma* production technology

กิจกรรมที่ 3 : ศึกษาต้นทุนการผลิตปญจชั้นและการผลิตปญจชั้นอินทรีย์

กิจกรรมย่อย (ถ้ามี) : -

ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : 3.1 การศึกษาเปรียบเทียบต้นทุนและผลผลิตปญจชั้นที่ปลูกแบบใช้ปุ๋ยเคมีและแบบอินทรีย์

ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : Comparative study on cost and productivity of *Gynostemma pentaphyllum* Thunb. Makino planted with chemical system and organic system

คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง : นายสุพัฒน์ กิจ โปธิ์สว่าง^{1/} ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

ผู้ร่วมการทดลอง : 1) นายเกษม ทองขาว^{1/} 2) นางศศิธร วรปิตรังสี^{2/} 3) นางสาวศรีสุดา ไร่ทอง^{3/}

4) นางลัดดาวัลย์ อินทร์สังข์^{3/} 5) นางจันทร์เพ็ญ แสนพรหม^{1/} 6) นายสมคิด รัตนบุรี^{1/}

Abstract

Organic crop production, chemical crop production and aeroponic crop production of *Gynostemma pentaphyllum* at Chiang Mai Royal Agricultural Research Center (MaeJohnlounng Elevation 1,300 m) was evaluate. Harvested yield 120 days after planted. It was found that organic crop had the highest vine length is 106.68 cm. The second was chemical crop, the length of the vines is 70.01 cm and the third was aeroponic crop, the length of the vines is 17.97 cm. The number of new shoots showed the highest number of shoots was 1.14 shoots in organic crop and chemical crop showed the medium as 0.66 shoots. Aeroponic crop had the lowest number of new shoot as 0.11 shoots. There was no statistically significant difference in the number of leave in chemical crop (12.00 leave) and organic crop (11.66 leave). However, there were statistically significant differences when compared to aeroponic crop that was the lowest number of leaves at 6.26 leave. The highest yield was 1.138 kg/m² in organic crop, followed by the chemical crop which yielded 0.825 kg/m² and the lowest yield in aeroponic

crop at 0.563 kg/m². Total saponins were found highest in aeroponic at 41.13 mg/g, higher than chemical crop and organic crop that were found 33.37 and 32.68 mg/g, respectively. The phenolic content was higher in chemical crop (8.2×10^{-4} mg galic/g sample) followed by aeroponic crop (7.5×10^{-4} mg galic/g sample). A minimum of phenolic content was found in organic crop at 6.1×10^{-4} mg galic/g sample. For antioxidant capacity (%) in fresh product of each crop, chemical crop was the highest antioxidant capacity at 74.40 ± 0.10 , which was higher than organic crop (64.73 ± 0.40 percent). Aeroponic crop was missing-data. Cost of production, the fixed cost was 13,310 baht for the construction of a 5 * 12 m² of plastic house building. When the cost is calculated per 1 rai, the cost of chemical crop was 233.03 baht/m². The total cost (not include plastic house building cost) was 18,000 baht/rai, and the total cost (includes plastic house building for 1 rai) was cheapest at 372,933 baht/rai. The second was organic crop that the cost of production is 235.98 baht/ m². The production cost (not include the plastic house) was 22,640 baht/rai, when combined with the total cost of the plastic house was 377,573 baht/rai. The cost of aeroponic crop production was highest at 668.49 baht/ m² the cost does not include the plastic house was 714,657 baht/rai, when combined with the total cost of the plastic house was 1,069,590 baht/rai. The difference cost between organic crop production and chemical crop production cause by the overall value of manure has higher prices of chemical fertilizers that used in the equal area. Aeroponic crop production has the cost of materials and equipment, planting systems, and the electricity required to operate the pump. It must be open to work throughout the growing season. Spraying and stopping intermittently during production. It was the cause the highest cost when compared with other production models.

บทคัดย่อ

การผลิตปุ๋ยจันท์แบบใช้ปุ๋ยเคมี (GAP) แบบอินทรีย์ และแบบแอร์โพนิกส์ ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวง เชียงใหม่ – แม่จอนหลวง ระดับความสูง 1,300 เมตร เก็บเกี่ยวเมื่อพืชมีอายุ 120 วัน ด้านการเจริญเติบโต พบว่าปุ๋ยจันท์ที่ปลูกแบบอินทรีย์มีความยาวเถาสูงสุดคือ 106.68 ซม. รองลงมาคือปุ๋ยจันท์ที่ปลูกแบบเคมี มีความยาวเถาคือ 70.01 ซม. และปุ๋ยจันท์ที่ปลูกแบบแอร์โพนิกส์มีความยาวเถาน้อยสุดคือ 17.97 ซม. ด้านจำนวนยอด พบว่าการปลูกแบบอินทรีย์ปุ๋ยจันท์มีจำนวนยอดที่งอกใหม่สูงสุดที่ 1.14 ยอด การปลูกแบบเคมี มีจำนวนยอดที่งอกใหม่รองลงมาคือ 0.66 ยอด ส่วนการปลูกแบบแอร์โพนิกส์มีจำนวนยอดที่งอกใหม่น้อยที่สุดที่ 0.11 ยอด การเจริญเติบโตด้านจำนวนใบ พบว่าการปลูกแบบเคมีมีจำนวนใบเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 12.00 ใบ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการปลูกแบบอินทรีย์ที่มีจำนวนใบเฉลี่ยเท่ากับ 11.66 ใบ แต่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเทียบกับการ

ปลูกแบบแอร์โพนิกส์ที่มีจำนวนใบเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 6.26 ใบ ด้านผลผลิตพบว่าปัญจชันท์ที่ผลิตแบบอินทรีย์ให้ผลผลิตสูงสุด คือ 1.138 กิโลกรัม/ ตารางเมตร รองลงมาคือการผลิตปัญจชันท์แบบเคมี (GAP) ให้ผลผลิต 0.825 กิโลกรัม/ ตารางเมตร และการผลิตแบบแอร์โพนิกส์ให้ผลผลิตต่ำสุดที่ 0.563 กิโลกรัม/ ตารางเมตร เมื่อวิเคราะห์หาปริมาณสารซาโปนินรวม (total saponins) พบว่า การผลิตแบบแอร์โพนิกส์พบปริมาณสารซาโปนินรวมสูงที่สุดคือ 41.13 mg/g สูงกว่าการผลิตแบบเคมี GAP และการผลิตแบบอินทรีย์ ที่มีสารซาโปนินรวมเท่ากับ 33.37 และ 32.68 mg/g ตามลำดับ ด้านสารฟีนอล (phenol) พบว่าปริมาณสารฟีนอลจากผลผลิตปัญจชันท์สดที่ผลิตแบบเคมี (GAP) มีปริมาณสูงสุดที่ 82×10^{-4} mg galic/g sample รองลงมาคือ การผลิตแบบแอร์โพนิกส์พบปริมาณสารฟีนอลเท่ากับ 75×10^{-4} mg galic/g sample และการผลิตแบบอินทรีย์ให้ปริมาณสารฟีนอลต่ำสุดเท่ากับ 61×10^{-4} mg galic/g sample สำหรับความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ (%) ในผลผลิตสดจากการผลิตแต่ละรูปแบบ พบว่าเมื่อนำผลผลิตมาวิเคราะห์ ผลผลิตปัญจชันท์ที่ผลิตแบบเคมี (GAP) มีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระสูงสุดคิดเป็นร้อยละ 74.40 ± 0.10 ซึ่งสูงกว่าผลผลิตที่ได้จากการผลิตแบบอินทรีย์ที่มีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระคิดเป็นร้อยละ 64.73 ± 0.40 ส่วนการผลิตแบบแอร์โพนิกส์ เกิดปัญหาไฟฟ้าดับบ่อยจนอุปกรณ์ระบบให้น้ำ/ให้ปุ๋ยชำรุดในช่วงก่อนเก็บเกี่ยว ทำให้ไม่มีผลผลิตในการนำมาวิเคราะห์ ด้านต้นทุนการผลิต มีต้นทุนการผลิต มีต้นทุนคงที่อยู่ที่ 13,310 บาท ในการสร้างโรงเรือนขนาด 5*12 ตารางเมตร เมื่อนำต้นทุนมาคำนวณต่อพื้นที่ 1 ไร่ พบว่า การผลิตแบบแอร์โพนิกส์มีต้นทุนเท่ากับ 668.49 บาท/ตรม. ต้นทุนการผลิตไม่รวมค่าโรงเรือนเท่ากับ 714,657 บาท/ไร่ และเมื่อคิดรวมกับค่าโรงเรือนเป็นต้นทุนรวมทั้งหมดเท่ากับ 1,069,590 บาท/ไร่ เป็นการผลิตที่มีต้นทุนสูงที่สุด รองลงมาคือการผลิตแบบอินทรีย์มีต้นทุนการผลิตเท่ากับ 235.98 บาท/ตรม ต้นทุนการผลิตไม่รวมค่าโรงเรือนเท่ากับ 22,640 บาท/ไร่ เมื่อคิดรวมกับค่าโรงเรือนเป็นต้นทุนรวมทั้งหมดเท่ากับ 377,573 บาท/ไร่ ส่วนการผลิตแบบ GAP มีต้นทุนการผลิตต่ำที่สุดเท่ากับ 233.03 บาท/ตรม ต้นทุนการผลิตไม่รวมค่าโรงเรือนเท่ากับ 18,000 บาท/ไร่ และเมื่อคิดรวมกับค่าโรงเรือนเป็นต้นทุนรวมทั้งหมดเท่ากับ 372,933 บาท/ไร่ ต้นทุนที่แตกต่างกันระหว่างการผลิตแบบอินทรีย์และแบบเคมี (GAP) เกิดจากราคापุ๋ยคอกที่โดยรวมแล้วมีราคาที่สูงกว่าปุ๋ยเคมีที่ใช้ในพื้นที่เท่ากัน ส่วนการผลิตแบบแอร์โพนิกส์ มีต้นทุนด้านวัสดุและอุปกรณ์ระบบปลูกรวมทั้งค่าไฟฟ้าที่ต้องใช้ในการทำงานของปั้มน้ำฉีดพ่น ซึ่งต้องเปิดให้ทำงานตลอดช่วงการปลูก มีการฉีดพ่นและหยุดสลับกันตลอดช่วงในการผลิต ทำให้มีต้นทุนที่สูงที่สุดเมื่อเทียบกับการผลิตรูปแบบอื่นๆ

รหัสโครงการวิจัย

ชื่อชุดโครงการ - โครงการวิจัย : วิจัยและพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตปัญจชันท์

^{1/}ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ 313 หมู่ 2 ต. หางดง อ. หางดง จ. เชียงใหม่ 50230 โทรศัพท์ (053) 114133-36, 114070-71 โทรสาร (053) 114072 อีเมล cmrarc@doa.in.th

^{2/} ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย 72 หมู่ 6 ตำบล ป่าอ้อดอนชัย อำเภอ เมืองเชียงราย เชียงราย โทรศัพท์ (053) 170 102 โทรสาร (053) 170103 อีเมล chorti@doa.in.th

^{3/} สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900 โทรศัพท์ (02) 940 5484-5 โทรสาร (02) 5614667 อีเมล hort@doa.in.th

คำนำ

ปัญญาชน หรือ ปัญจพันธ์ (*Gynostemma pentaphyllum* Thunb. Makino) เป็นสมุนไพรที่ใช้ประโยชน์ได้หลายด้าน ได้แก่ ใช้เป็นยา เครื่องดื่มเพื่อสุขภาพชาสมุนไพร และเป็นส่วนประกอบในเครื่องสำอาง และผลิตภัณฑ์อื่นๆ มีสารสำคัญคือ gypenoside, total saponin, phenolic compound, antioxidant และอื่นๆ มีคุณสมบัติลดน้ำตาลในเลือด ลดคอเลสเตอรอล ในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา มีการปลูกกันอย่างแพร่หลาย ตลาดมีความต้องการวัตถุดิบสูง ในขณะที่เดียวกันการผลิตวัตถุดิบที่มีคุณภาพยังด้อยประสิทธิภาพ เนื่องจากพบปัญหาของเกษตรกรผู้ปลูกยังขาดแคลนพันธุ์ดีและเทคโนโลยีด้านพันธุ์ การจัดการธาตุอาหาร การป้องกันกำจัดโรค รวมทั้งการลดต้นทุนการผลิตเพื่อเป็นการแก้ปัญหาดังกล่าว จึงควรศึกษาวิจัยอย่างเร่งด่วนเพื่อให้ระบบการผลิตเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

ปัญญาชน หรือ ปัญจพันธ์ เป็นสมุนไพรที่ใช้เป็นยา มีสารสำคัญคือ gypenoside, total saponins, phenolic compound, antioxidant และอื่นๆ มีคุณสมบัติลดระดับน้ำตาลในเลือด ลดคอเลสเตอรอล เป็นเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพ ได้แก่ ชาสมุนไพร และเป็นส่วนประกอบในเครื่องสำอาง และผลิตภัณฑ์ทำความสะอาด จากการวิเคราะห์ปัญหาพบว่าเกษตรกรผู้ปลูกขาดแคลนพันธุ์ดี และเทคโนโลยีด้านพันธุ์ พันธุ์ที่เกษตรกรปลูกในปัจจุบันคือพันธุ์จีนหรือพันธุ์สิบสองปันนาเป็นพันธุ์จากประเทศจีนมีผลผลิตสูง แต่ปริมาณสารซาโปนินรวมอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อนำมาปลูกในประเทศไทยพบปัญหาด้านการเจริญเติบโต และการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมในพื้นที่ซึ่งพื้นที่ปลูกควรมีอุณหภูมิระหว่าง 16-28°C ความชื้นสัมพัทธ์ 60-80% ทำให้พื้นที่ปลูกอยู่ในวงจำกัด จากการปลูกทดสอบร่วมกับพันธุ์พื้นเมืองของไทยในปี 2554-2556 พบว่า พันธุ์พื้นเมืองให้ผลผลิตต่ำกว่ามาก แต่ปริมาณสารซาโปนินรวมมีค่าใกล้เคียงกับพันธุ์จีน และในบางพื้นที่และบางช่วงมีสารสูงกว่าพันธุ์จีน ทั้งนี้ปริมาณสารสำคัญในปัญญาชนมีความแปรปรวนสูง ค่าสารซาโปนินรวม (total saponins) มีค่าตั้งแต่ 4.03-13.32 กรัม/น้ำหนักแห้ง 100 กรัม ในขณะที่ค่ามาตรฐานกำหนดไว้ไม่ต่ำกว่า 8 กรัม/น้ำหนักแห้ง 100 กรัม พันธุ์พื้นเมืองพบปริมาณสารซาโปนินรวมสูงกว่าค่าที่กำหนด ปัจจุบันพันธุ์พื้นเมืองที่มีอยู่คือพันธุ์พื้นเมืองสันกำแพง ซึ่งยังไม่แพร่หลายนัก เนื่องจากผลผลิตต่ำมากและยังไม่ได้ได้รับการพัฒนาพันธุ์อย่างต่อเนื่อง คุณสมบัติเด่นของพันธุ์พื้นเมืองคือมีรสไม่ขมจัด และมีรสหวาน สารซาโปนินรวมสูง จากข้อที่ดีของพันธุ์พื้นเมืองถ้ามีการผสมพันธุ์กับพันธุ์จีนซึ่งมีผลผลิตสูงอาจมีโอกาสดำเนินการได้พันธุ์ลูกผสมใหม่ที่ให้ผลผลิต สารสำคัญสูงและมีรสหวานหอมกว่าพันธุ์เดิมที่มีอยู่ ในขณะเดียวกันยังมีพันธุ์พื้นเมืองหรือพันธุ์ป่าที่ขึ้นเองในสภาพตามธรรมชาติในพื้นที่สูงของภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือของไทยอีกหลายแหล่งที่ยังไม่ได้ทำการสำรวจ รวบรวมและพัฒนาพันธุ์ขึ้นมา เช่น พื้นที่โครงการพัฒนาดอยตุง อ. แม่ฟ้าหลวง จ. เชียงราย พื้นที่ดอยยาวหรือดอยช้าง อ. แม่สรวย จ. เชียงราย พื้นที่ดอยอินทนนท์ จ. เชียงใหม่ และพื้นที่แถบภูหินร่องกล้า จ. พิษณุโลก เป็นต้น การแก้ปัญหาคาดแคลนพันธุ์ดี จึงเป็นเรื่องเร่งด่วนที่ควรดำเนินการเพราะมีผลต่อการขยายพื้นที่ปลูก ผลผลิตและปริมาณสารสำคัญจะเห็นว่าพื้นที่ปลูกยังอยู่ในวงจำกัด เพราะการขาดการเข้าถึงแหล่งพันธุ์และเทคโนโลยีด้านพันธุ์ หากได้รับการสนับสนุนด้านการพัฒนาสายพันธุ์ขึ้นเอง สามารถขจัดปัญหาด้านการครอบครองพันธุ์ต่างประเทศจากประเทศที่เจ้าของพันธุ์นั้นๆ นอกจากนี้ยังสามารถกระจายพันธุ์ในรูปแบบต่างๆ นอกจากต้นกล้า เช่นเมล็ดพันธุ์ไปยังแหล่งผลิตที่สำคัญและในพื้นที่อื่นๆ ของประเทศได้กว้างขวางขึ้นเป็นการลดต้นทุนการผลิตให้เกษตรกร แต่การขยายพันธุ์โดยใช้เมล็ดยังพบปัญหาด้านพันธุ์ดีและการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์

นอกจากนี้ปัญหาด้านการผลิตวัตถุดิบที่มีคุณภาพและไม่เพียงพอต่อความต้องการของตลาด ได้แก่ปัญหาด้านการขาดแคลนวัตถุดิบในช่วงฤดูแล้ง ฤดูปลูกปกติเดือนเมษายน-มิถุนายน เกือบเกี่ยวเดือนสิงหาคม-ตุลาคม ในฤดูแล้งมีการเจริญเติบโตน้อยไม่ค่อยแตกยอดทำให้ผลผลิตต่อพื้นที่ต่ำกว่าแก้ปัญหาโดยการจัดการธาตุอาหาร น้ำ และระบบการปลูก ปัญหาด้านโรคและแมลง เนื่องจากปัญจชันธุ์เป็นพืชที่ไม่ชอบน้ำมากในฤดูฝนช่วงฝนตกชุกพบปัญหาโรคเน่า อาการเริ่มจากระบบรากถูกทำลาย ใบฉ่ำน้ำ จากนั้นใบจะเน่าและเหี่ยวทั้งต้นไม่สามารถเก็บผลผลิตได้ การศึกษาและจำแนกเชื้อสาเหตุที่แท้จริงของโรคเน่าปัญจชันธุ์ สามารถทดสอบให้ได้วิธีการป้องกันกำจัดโรคโดยชีววิธี ซึ่งเป็นการจัดการโรคอย่างเหมาะสมและปลอดภัยต่อผู้ผลิต สร้างความมั่นใจให้ผู้บริโภคผลิตภัณฑ์จากสมุนไพรปัญจชันธุ์ รวมทั้งช่วยอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมอีกทางหนึ่งด้วย

จากการเปรียบเทียบสารละลายธาตุอาหารที่เหมาะสม สำหรับมันฝรั่งที่ปลูกในโรงเรือนระบบแอร์โพนิกพบว่า การให้สารละลายธาตุอาหาร $N:P_2O_5:K_2O$ ในสัดส่วน 4:1:5 จนต้นมันฝรั่งอายุ 30 วัน เปลี่ยนเป็นสารละลายธาตุอาหาร 6:1:15 จนเกือบเกี่ยว ทำให้จำนวนหัวและน้ำหนักหัวต่อพื้นที่สูงสุด ส่วนการใช้ปุ๋ยสารละลายธาตุอาหารในปัญจชันธุ์ยังไม่ปรากฏรายงานการวิจัยในช่วงที่ผ่านมา มีเพียงรายงานการใช้ปุ๋ยหมักชีวภาพ ร่วมกับปุ๋ย 16-16-16 ในแปลงทดลองเท่านั้น ได้มีการศึกษาเบื้องต้นของศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ในปี 2557 ปลูกปัญจชันธุ์พันธุ์พื้นเมืองในโรงเรือนระบบแอร์โพนิกโดยใช้สารละลายธาตุอาหารที่ใช้กับมันฝรั่ง พบว่า ปัญจชันธุ์สามารถออกรากได้ภายใน 10 วันและมีการแตกยอดได้ดีภายใต้โรงเรือนที่ไม่มีการพรางแสง จึงมีความเป็นไปได้ที่จะนำระบบการปลูกปัญจชันธุ์ในโรงเรือนระบบแอร์โพนิก โดยการจัดการสารละลายธาตุอาหารซึ่งวิเคราะห์และปรับจากการปลูกในระบบแปลงทดลองมาใช้ ซึ่งมีข้อดีหลายอย่างได้แก่ สามารถเก็บเกี่ยวได้ง่าย สะดวก ปราศจากสิ่งปนเปื้อนจากดินหรือวัสดุปลูกใช้ได้ทุกส่วนของพืชรวมทั้งราก ประหยัดแรงงานในการดูแล ป้องกันโรคแมลงได้ดี

ระบบการผลิตแบบอินทรีย์เป็นระบบการผลิตที่คำนึงถึงสภาพแวดล้อม รักษาสมดุลของธรรมชาติและหลากหลายทางชีวภาพ โดยมีระบบการจัดการนิเวศวิทยาที่คล้ายคลึงกับธรรมชาติ และหลีกเลี่ยงการใช้สารสังเคราะห์ที่อาจก่อให้เกิดมลพิษในสภาพแวดล้อม รวมถึงการนำภูมิปัญญาชาวบ้านมาใช้ประโยชน์ด้วย ตลอดจนไม่ใช้พืชที่ตัดต่อพันธุกรรม เน้นการใช้อินทรีย์วัตถุ เช่นปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสด และปุ๋ยชีวภาพในการปรับปรุงบำรุงดินให้มีประสิทธิภาพมีความอุดมสมบูรณ์ให้ต้นพืชมีความแข็งแรงสามารถต้านทานโรคและแมลงได้ด้วยตนเอง ผลผลิตที่ได้จะปลอดภัยจากอันตรายของสารพิษตกค้าง ทำให้ปลอดภัยต่อทั้งผู้ผลิต ผู้บริโภค และไม่ทำให้สภาพแวดล้อมเสื่อมโทรมในปัจจุบันทั่วโลกมีความต้องการสินค้าอินทรีย์มากขึ้น ข้อดีของพืชอินทรีย์คือ ในการผลิตสามารถลดต้นทุนค่าปุ๋ยเคมี สารกำจัดศัตรูพืชที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ สามารถหาปัจจัยการผลิตและแรงงานภายในประเทศ เช่นการใช้ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยชีวภาพ สารกำจัดศัตรูพืชจากสมุนไพร ช่วยฟื้นฟูสภาพแวดล้อมและสร้างสมดุลให้กับระบบนิเวศน์ อีกทั้งเป็นการเพิ่มทางเลือกในการผลิตให้กับเกษตรกรลดการกีดกันการค้าในตลาดโลกและที่สำคัญผู้บริโภคได้บริโภคผลิตภัณฑ์ที่ปราศจากสารเคมี และได้รับคุณค่าจากอาหารอย่างเต็มที่

วิธีดำเนินการ

1. วัสดุและอุปกรณ์ในการดำเนินการทดลอง

- พันธุ์ปัญญาจันทร์ พันธุ์สิบสองปันนา
- วัสดุการเกษตร ได้แก่ ปุ๋ยขาว ปุ๋ยคอก ปุ๋ยเคมี โรงเรือน ตาข่ายพรางแสง ไม้ไผ่ ลวด และอื่นๆ
- อุปกรณ์การเก็บเกี่ยวและแปรรูป ได้แก่ ถุงตาข่าย เครื่องชั่ง ถุงพลาสติก และตู้อบ

แบบและวิธีการทดลอง :

วางแผนการทดลองแบบ RCB 3 กรรมวิธี 7 ซ้ำ กรรมวิธีประกอบด้วย

กรรมวิธีที่ 1 การผลิตในแปลงทดลองแบบใช้ปุ๋ยเคมี

กรรมวิธีที่ 2 การผลิตในแปลงทดลองแบบอินทรีย์

กรรมวิธีที่ 3 การผลิตแบบแอโรโปนิคส์

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. แปลงที่ผลิตแบบเคมี (GAP) ใช้ปุ๋ยคอกผสมดินปลูก อัตรา 5 กิโลกรัม/ตารางเมตร ใช้พลาสติกคลุมแปลง เจาะรูพลาสติกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 นิ้ว ใช้ระยะปลูก 20 x 20 เซนติเมตร ให้ปุ๋ยเคมีตามสูตรและอัตราที่วิเคราะห์และคำนวณ โดยละลายให้ทางระบบน้ำ พรางแสงด้วยตาข่าย 70 %
2. แปลงที่ผลิตแบบอินทรีย์ ใช้ปุ๋ยคอกผสมดินปลูกอัตรา 5 กิโลกรัม/ตารางเมตร ใช้ฟางข้าวคลุมแปลง ใช้ระยะปลูก 20 x 20 เซนติเมตร ให้ปุ๋ยอินทรีย์ (ปุ๋ยมูลวัว) ทุก 30 วัน โดยการหว่านในแปลงบริเวณโคนต้น อัตรา 3 กิโลกรัม/ตารางเมตร พรางแสงด้วยตาข่ายพรางแสง 70 %
3. แปลงที่ผลิตแบบแอโรโปนิคส์
 - เตรียมอุปกรณ์และระบบการปลูกพืชแบบ aeroponic พร้อมโรงเรือนหลังคาพลาสติกด้านบน ด้านข้างเป็นตาข่าย ส่วนด้านในโรงเรือนด้านบนคลุมด้วยตาข่ายพรางแสง 70 % เตรียมกระบะสำหรับปลูก
 - ติดตั้งระบบปั้มน้ำพ่นฝอยและชุดควบคุมตั้งเวลาการพ่นสารละลาย โดยตั้งเวลาการพ่นและหยุด
 - ผลิตต้นแม่พันธุ์ปัญญาจันทร์เมื่ออายุ 2-3 เดือน ตัดกิ่งให้มีข้อ 1-2 ข้อนำไปปักลงในแผ่นโฟมที่เจาะรูไว้ พุ่งต้นด้วยฟองน้ำ ระยะ 20 x 20 ซม. ขนาดของแผ่นโฟม 60 x 120 ซม. หน้า 2.5 ซม. จำนวน 16 แผ่น/แปลง
 - เตรียมสารละลายปุ๋ยตามกรรมวิธีให้มีค่า pH 5.5-6.0 ค่า EC 1.3-1.5 ms/cm
 - นำแผ่นโฟมที่มีต้นปัญญาจันทร์ไปใส่ไว้ในกระบะ ให้น้ำ และสารละลายธาตุอาหารเพื่อชักนำให้เกิดราก โดยใช้ระบบพ่นฝอย ตั้งเวลาการพ่นสารละลาย 10 วินาที หยุด 20 วินาที เมื่อต้นปัญญาจันทร์อายุ 1-2 เดือน ปรับเวลาการพ่นเป็น 20 วินาที หยุด 30 วินาที
 - ให้สารละลายธาตุอาหารตามกรรมวิธีเมื่อปัญญาจันทร์เริ่มออกราก

- ดูแลรักษา ทำการพ่นอาหารเสริมทางใบทุก 2 สัปดาห์ งดการพ่นสารป้องกันกำจัดโรคและแมลงทุกชนิดถ้าพบการเข้าทำลายให้ใช้วิธีกล
- หยุดให้สารละลายธาตุอาหารก่อนเก็บเกี่ยว 2 สัปดาห์ เก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่อปลูจชั้นมีอายุ 120 วัน (4 เดือน) หลังปลูก หรือในระยะเริ่มออกดอก

หมายเหตุ การเก็บเกี่ยวปลูจชั้น โดยการตัดส่วนเหนือดินให้เหลือลำต้นส่วนที่ติดกับลำต้นส่วนที่อยู่ใต้ดินประมาณ 1 คืบ หรือ 15 เซนติเมตรจากระดับผิวดิน และทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตจนครบ 2 ครั้ง

การบันทึกข้อมูล

1. การเจริญเติบโต การให้ผลผลิต (น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้ง/ตารางเมตร) คุณภาพผลผลิต โรคและแมลง
2. ต้นทุนการผลิตด้านต่างๆ ราคาที่รับซื้อและจำหน่ายในพื้นที่
3. ปริมาณผลผลิตในปีเริ่มปลูก และปีที่ 2 จากทุกแปลง
4. บันทึกข้อมูลด้านอื่นๆ ได้แก่
 - บันทึกสถานะแวดล้อม เช่น อุณหภูมิ ความชื้น ปริมาณน้ำฝน
 - พันธุ์ วันปลูก วันถอนแยก
 - วันใส่ปุ๋ย พร้อมอัตราการใช้
 - วันที่ศัตรูพืชระบาด (ถ้ามี)
 - ปัญหาอุปสรรคอื่นๆ ในช่วงฤดูปลูก การเก็บเกี่ยวและการขนส่ง

วิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญ

นำผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ในครั้งที่ 1 ไปวิเคราะห์หาปริมาณสารสำคัญหลัก 3 ชนิด ได้แก่

1. สารซาโปนินรวม (total saponins)
2. สารประกอบฟีนอลิก (total phenolic content)
3. ดัชนีแอนติออกซิแดนซ์ (antioxidant index)

สถานที่ทำการทดลอง

ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่จอนหลวง) อ. แม่แจ่ม จ. เชียงใหม่

ระยะเวลา

ตุลาคม 2559 ถึง กันยายน 2560

ผลการทดลองและวิจารณ์

ในปี 2560 ได้ดำเนินการดูแลรักษาต้นแม่พันธุ์และขยายจำนวนให้เพียงพอสำหรับการทดสอบ รวมทั้งจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องสำหรับการทดลองใช้ปุ๋ยเคมี การปลูกแบบอินทรีย์ และแบบแอร์โพนิกส์ได้แปลงปลูกที่ใช้ในงานวิจัยและสร้างโรงเรือนชั่วคราวของหน่วยย่อยแม่จอนหลวงเริ่มมีการเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตดูแลรักษา และใส่ปุ๋ยตามทั้ง 3 กรรมวิธี และเก็บเกี่ยวในเดือนกุมภาพันธ์ที่อายุ 120 วัน ทำให้ได้ข้อมูลผลผลิตสด-แห้ง พร้อมทั้งส่งตัวอย่างวิเคราะห์หาปริมาณสารสำคัญ ส่วนที่ระดับความสูง 1,300 เมตร (แม่จอนหลวง) ภายหลังจากสร้างโรงเรือนเสร็จเริ่มทำการปลูกในช่วงเดือนพฤษภาคม

ตารางที่ 1 การเจริญเติบโตของปัญจชันธิ์ในการผลิตแต่ละรูปแบบ

กรรมวิธี	ความยาวเถาเฉลี่ย (ซม.)	จำนวนยอดใหม่เฉลี่ย	จำนวนใบเฉลี่ย
ปลูกแบบเคมี GAP	70.01 ^b	0.66 ^b	12.00 ^a
ปลูกแบบอินทรีย์	106.68 ^a	1.14 ^a	11.66 ^a
ปลูกแบบแอร์โพนิกส์	17.97 ^c	0.11 ^c	6.26 ^b
F-test	*	*	*
LSD	18.89	0.31	0.88
% CV	24.99	45.30	36.34

ด้านการเจริญเติบโต พบว่าปัญจชันธิ์ที่ปลูกแบบอินทรีย์ มีความยาวเถาสูงสุดคือ 106.68 ซม. รองลงมาคือปัญจชันธิ์ที่ปลูกแบบเคมี มีความยาวเถาคือ 70.01 ซม. และปัญจชันธิ์ที่ปลูกแบบแอร์โพนิกส์มีความยาวเถาต่ำสุดคือ 17.97 ซม. ด้านจำนวนยอด พบว่าการปลูกแบบอินทรีย์ปัญจชันธิ์มีจำนวนยอดที่งอกใหม่สูงสุดที่ 1.14 ยอด การปลูกแบบเคมี มีจำนวนยอดที่งอกใหม่รองลงมาคือ 0.66 ยอด ส่วนการปลูกแบบแอร์โพนิกส์มีจำนวนยอดที่งอกใหม่ต่ำสุดที่ 0.11 ยอด การเจริญเติบโตด้านจำนวนใบ พบว่า การปลูกแบบเคมีมีจำนวนใบเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 12.00 ใบ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการปลูกแบบอินทรีย์ที่มีจำนวนใบเฉลี่ยเท่ากับ 11.66 ใบ และการปลูกแบบแอร์โพนิกส์มีจำนวนใบเฉลี่ยต่ำสุดที่ 6.26 ใบ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 2 ผลผลิตของปัญจชันธิ์ในการผลิตแต่ละรูปแบบต่อการเก็บเกี่ยว 1 ครั้ง (เก็บเกี่ยวทุก 4 เดือน)

กรรมวิธีการผลิต	น้ำหนักสด/ 8 ตรม. (กิโลกรัม)	น้ำหนักสด/ตรม. (กิโลกรัม)	ผลผลิตสด/ไร่ (กิโลกรัม)
ปลูกแบบเคมี GAP	6.6 กก.	0.825 กก.	825.0
ปลูกแบบอินทรีย์	9.1 กก.	1.138 กก.	1,138
ปลูกแบบแอร์โพนิกส์	4.5 กก.	0.563 กก.	562.5

ด้านผลผลิต พบว่าปัจจัยขั้นที่ผลิตแบบอินทรีย์ให้ผลผลิตสูงสุด คิดเป็น 9.1 กิโลกรัม/พื้นที่ปลูก 8 ตารางเมตร หรือ 1.138 กิโลกรัม/ ตารางเมตร รองลงมาคือการผลิตปัจจัยขั้นแบบเคมี (GAP) ให้ผลผลิต 6.6 กิโลกรัม/พื้นที่ปลูก 8 ตารางเมตร หรือ 0.825 กิโลกรัม/ ตารางเมตร และการผลิตแบบแอร์โพนิกส์ให้ผลผลิตต่ำสุดที่ 4.5 กิโลกรัม/พื้นที่ปลูก 8 ตารางเมตร หรือ 0.563 กิโลกรัม/ ตารางเมตร (ตารางที่ 2)

เมื่อนำผลผลิตสดที่ได้มาวิเคราะห์หาปริมาณสารซาโปนินรวม ((total saponins) ซึ่งเป็นสาระสำคัญในการออกฤทธิ์ของปัจจัยขั้น พบว่า ปริมาณสารซาโปนินรวม การผลิตแบบแอร์โพนิกส์พบปริมาณสารซาโปนินรวมสูงที่สุดคือ 41.13 mg/g สูงกว่าการผลิตแบบเคมี GAP และการผลิตแบบอินทรีย์ ที่มีสารซาโปนินรวมเท่ากับ 33.37 และ 32.68 mg/g ตามลำดับ (ตารางที่ 3) ด้านสารฟีนอล (phenol) พบว่าปริมาณสารฟีนอลจากผลผลิตปัจจัยขั้นที่ผลิตแบบเคมี (GAP) มีปริมาณสูงสุดที่ 82×10^{-4} mg galic/g sample รองลงมาคือ การผลิตแบบแอร์โพนิกส์พบปริมาณสารฟีนอลเท่ากับ 75×10^{-4} mg galic/g sample และการผลิตแบบอินทรีย์ให้ปริมาณสารฟีนอลต่ำสุดเท่ากับ 61×10^{-4} mg galic/g sample สำหรับความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ (%) ในผลผลิตสดจากการผลิตแต่ละรูปแบบพบว่าเมื่อนำผลผลิตมาวิเคราะห์ ผลผลิตปัจจัยขั้นที่ผลิตแบบเคมี (GAP) มีค่าความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระสูงสุดคิดเป็นร้อยละ 74.40 ± 0.10 ซึ่งสูงกว่าผลผลิตที่ได้จากการผลิตแบบอินทรีย์ที่มีค่าความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระคิดเป็นร้อยละ 64.73 ± 0.40 ส่วนการผลิตแบบแอร์โพนิกส์ เกิดปัญหาไฟฟ้าดับบ่อยจนอุปกรณ์ระบบให้น้ำ/ให้ปุ๋ยชำรุดในช่วงก่อนเก็บเกี่ยว ทำให้ไม่มีผลผลิตในการนำมาวิเคราะห์ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 3 ต้นทุนการผลิตปัจจัยขั้น (เริ่มต้นปีแรก)

ต้นทุนคงที่	ราคา (บาท)
1. สร้างโรงเรือนพรางแสง ขนาด 5*12 เมตร ซิงซาแลนพรางแสงรอบโรงเรือน ใช้ทั้ง 3 กรรมวิธี	
- ค่าแกลนด้า 70 %	2,000
- เหล็กแป๊ป 14 เส้น ๆ 380 บาท	5,320
- คลิปล๊อค 20 อัน ๆ 8 บาท	160
- เสายูน 8 ต้น ๆ 85 บาท	680
- โถปรับพื้นที่ (2 รอบ)	2,000
- ค่าแรง 3 วัน 350 บาท 3 คน (ก่อสร้าง)	3,150
รวม	13,310

หมายเหตุ

1. ต้นทุนการสร้างโรงเรือน เท่ากับ 221.83 บาท/ตารางเมตร หรือ 354,933 บาท/ไร่
2. พื้นที่ 1 ไร่ 1,600 ตรม. สร้างโรงเรือนขนาด 8 x 40 เมตร ได้ 5 หลัง ราคาหลังละ 70,986.60 บาท
3. พื้นที่ 1 ไร่ จัดทำแปลงขนาด 1.0 x 40 เมตร (เว้นแนวทางเดินระหว่างแปลง 0.5 เมตร) ได้ 25 แปลง/ ไร่ ปลูก ระยะ 0.2 * 0.2 เมตร (16 ต้น /ตรม.) ได้จำนวน 16,000 ต้น/ ไร่

ตารางที่ 4 ต้นทุนการผลิตปุ๋ยจันธิในแบบการปลูก 3 แบบปลูกที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ ปี 2560
(คิดรวมต้นทุนก่อสร้างโรงเรือนและระบบน้ำในการดูแลรักษาแต่ละกรรมวิธี)

กรรมวิธี	ต้นทุนการผลิต (บาท/ตรม.)	ต้นทุนการผลิต(บาท/ไร่)
ปลูกแบบเคมี GAP	233.03	372,933 (บาท/ไร่)
ปลูกแบบอินทรีย์	235.98	377,573 (บาท/ไร่)
ปลูกแบบแอร์โพนิกส์	668.49	1,069,590 (บาท/ไร่)

หมายเหตุ

1. เก็บเกี่ยวหลังปลูกและดูแลพร้อมบำรุงรักษาเป็นระยะเวลา 4 เดือน (120 วัน)
2. รวมค่าต้นทุนการก่อสร้างโรงเรือนและระบบน้ำพื้นที่ขนาด 1 ไร่(หักพื้นที่ระหว่างแปลงออกแล้วเหลือพื้นที่ปลูก 1,000 ตรม.)

ด้านต้นทุนการผลิต ต้นทุนการผลิตแบบอินทรีย์สูงกว่าการผลิตแบบเคมี โดยการผลิตแบบอินทรีย์มีต้นทุน 235.98 บาท/ตารางเมตร หรือ 377,573 บาท/ไร่ ในขณะที่การผลิตแบบเคมี มีต้นทุนอยู่ที่ 233.03 บาท/ตารางเมตร หรือ 372,933 บาท/ไร่ ต้นทุนที่แตกต่างเกิดจากราคาปุ๋ยคอกที่โดยรวมแล้วมีราคาที่สูงกว่าปุ๋ยเคมีที่ใช้ในพื้นที่เท่ากัน (ตารางที่ 1) ส่วนการผลิตแบบแอร์โพนิกส์ มีต้นทุนด้านวัสดุและอุปกรณ์ระบบปลูกรวมทั้งค่าไฟฟ้าที่ต้องใช้ในการทำงานของปั้มน้ำฉีดพ่น ซึ่งต้องเปิดให้ทำงานตลอดช่วงการปลูก มีการฉีดพ่น และหยุดสลับกันตลอดช่วงในการผลิต ทำให้มีต้นทุนที่สูงที่สุดเมื่อเทียบกับการผลิตรูปแบบอื่นๆ มีต้นทุน 668.49 บาท/ตารางเมตร หรือ 1,069,590 บาท/ไร่ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 5 ปริมาณสารซาโปนินรวม สารฟีนอลและสารต้านอนุมูลอิสระในปุ๋ยจันธิพันธุ์

สิบสองปันนาเปรียบเทียบการปลูก 3 แบบที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ ปี 2560

กรรมวิธี	ซาโปนินรวม (mg/g)	สารฟีนอล (mg galic/g sample)	ความสามารถในการต้าน อนุมูลอิสระ (%)
ปลูกแบบเคมี GAP	33.37±0.21	82 × 10 ⁻⁴	74.40±0.10
ปลูกแบบอินทรีย์	32.68±1.62	61 × 10 ⁻⁴	64.73±0.40
ปลูกแบบแอร์โพนิกส์	41.13±1.11	75 × 10 ⁻⁴	61.24±0.40

ตารางที่ 6 ต้นทุนการผลิตต่อไร่ (บาท) การผลิตรูปแบบต่างๆ

กรรมวิธี	ต้นทุนการผลิตรวม (บาท/ตรม.)	ต้นทุนการผลิต (ไม่รวมค่าโรงเรือน) (บาท/ไร่)	ต้นทุนโรงเรือน (บาท/ไร่)	ต้นทุนการผลิต (บาท/ไร่)
ปลูกแบบเคมี GAP	233.03	18,000	354,933	372,933 (บาท/ไร่)
ปลูกแบบอินทรีย์	235.98	22,640	354,933	377,573 (บาท/ไร่)
ปลูกแบบแอร์โพนิกส์	668.49	714,657	354,933	1,069,590 (บาท/ไร่)

ด้านต้นทุนการผลิตแต่ละรูปแบบ มีต้นทุนการผลิตโรงเรือนขนาด 5*12 ตารางเมตร สำหรับใช้ปลูกทดสอบ การผลิตแต่ละรูปแบบ โดย แบ่งพื้นที่เป็น 3 ส่วนเท่าๆ กันในการผลิต มีต้นทุนคงที่อยู่ที่ 13,310 บาท (ตารางที่ 7) เมื่อนำต้นทุนมาคำนวณต่อพื้นที่ 1 ไร่ พบว่า การผลิตแบบแอร์โพนิกส์มีต้นทุนเท่ากับ 668.49 บาท/ตรม. ต้นทุน การผลิตไม่รวมค่าโรงเรือนเท่ากับ 714,657 บาท/ไร่ และเมื่อคิดรวมกับค่าโรงเรือนเป็นต้นทุนรวมทั้งหมดเท่ากับ 1,069,590 บาท/ไร่ การผลิตแบบอินทรีย์มีต้นทุนการผลิตเท่ากับ 668.49 บาท/ตรม ต้นทุนการผลิตไม่รวมค่า โรงเรือนเท่ากับ 22,640 บาท/ไร่ และเมื่อคิดรวมกับค่าโรงเรือนเป็นต้นทุนรวมทั้งหมดเท่ากับ 377,573 บาท/ไร่ ส่วนการผลิตแบบ GAP มีต้นทุนการผลิตเท่ากับ 668.49 บาท/ตรม ต้นทุนการผลิตไม่รวมค่าโรงเรือนเท่ากับ 18,000 บาท/ไร่ และเมื่อคิดรวมกับค่าโรงเรือนเป็นต้นทุนรวมทั้งหมดเท่ากับ 372,933 บาท/ไร่ (ตารางที่ 6)

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาด้านต้นทุนการผลิตในการผลิตปัญญาชั้น 3 แบบ ได้แก่ การผลิตแบบ GAP การผลิตแบบ อินทรีย์ และการผลิตแบบแอร์โพนิกส์ พบว่าการผลิตแต่ละแบบมีต้นทุนที่แตกต่างกัน เนื่องจากมีการใช้วัสดุและ ทรัพยากรในการผลิตที่แตกต่างกัน แม้จะปลูกในช่วงเวลาเดียวกันก็ตาม โดยการผลิตแบบแอร์โพนิกส์มีต้นทุนสูง ที่สุด รองลงมาคือการผลิตแบบอินทรีย์ และการผลิตแบบ GAP มีต้นทุนการผลิตที่น้อยที่สุด

อภิปรายผล

การที่ต้นทุนการผลิตแบบแอร์โพนิกส์สูงนั้นเนื่องมาจาก ต้องมีวัสดุ อุปกรณ์ในการให้น้ำแบบพ่นฝอย ละเอียดซึ่งต้องทำการให้น้ำตลอดช่วงระยะเวลาการปลูก แบบให้สลบหยุด อีกทั้งมีต้นทุนด้านค่าไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจากการ ทำงานของปั๊ม แต่พบว่าหากนำแนวทางการผลิตนี้ไปประยุกต์ใช้ในการผลิตในพื้นที่ที่ขาดแคลนน้ำ และในพื้นที่ที่มี มูลค่าสูง ร่วมกับการให้ปุ๋ย ฮอโมนและสารเคมีอื่นๆที่เกี่ยวข้อง จะสามารถลดต้นทุนด้านแรงงานในการจัดการ ได้มาก อีกทั้งลดปัญหาการปนเปื้อนของพยาธิ เชื้อโรคและโลหะหนักที่มาจากดินและวัสดุปลูก

ด้านการให้ผลผลิตพบว่าการผลิตแบบแอร์โพนิกส์ให้ผลผลิตน้อยกว่ากรรมวิธีอื่นนั้น เกิดจากระบบราก ของต้นปัญญาชั้นในระยาะแรกที่ยังมีจำนวนรากน้อยการดูดซึมธาตุอาหารจึงยังขาดประสิทธิภาพ แต่เมื่อต้นอายุ มากขึ้น รากมีปริมาณมากขึ้น การดูดซึมธาตุอาหารที่มากขึ้น ย่อมทำให้ผลผลิตเพิ่มสูงขึ้นได้ และอีกหนึ่งสาเหตุที่ ทำให้การผลิตแบบแอร์โพนิกส์ให้ผลผลิตน้อย อาจเกิดจากในบางครั้งเกิดไฟฟ้าขัดข้องหรือกระแสไฟฟ้าไม่ สม่าเสมอ ปั๊มน้ำหยุดทำงานหรือทำงานไม่ต่อเนื่อง เป็นสาเหตุให้ต้นปัญญาชั้นได้รับน้ำไม่เพียงพอ และมีข้อจำกัด อีกประการที่อาจเป็นสาเหตุให้การเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของการผลิตแบบแอร์โพนิกส์น้อยกว่าการผลิต รูปแบบอื่น คือ น้ำและธาตุอาหารที่ให้ โดยน้ำต้องสะอาดไม่มีสิ่งอุดตันเนื่องจากหัวพ่นมีรูขนาดเล็ก หากมีสิ่งอุดตัน จะทำให้ประสิทธิภาพการให้น้ำลดลง ส่งผลกระทบต่อปริมาณและคุณภาพของผลผลิตได้ และการได้รับธาตุอาหาร จากสารละลาย ซึ่งต้องมีการตรวจเช็คค่า EC ที่เหมาะสมตลอดการเพาะปลูก และต้องมีการปรับสภาพความเป็น กรด -เบสของน้ำให้เหมาะสมตลอดการผลิต เพื่อหลีกเลี่ยงผลกระทบจากการขาดธาตุอาหารและการมีความ เข้มข้นของสารละลายธาตุอาหารในสารละลายที่สูงเกินไป

สำหรับการผลิตแบบอินทรีย์และเคมีที่มีต้นทุนใกล้เคียงกัน เกษตรกรสามารถเลือกผลิตได้ตามความเหมาะสมในการจัดการ โดยพิจารณาจากวัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต ความต้องการของตลาด และระบบการจัดการ เนื่องจากต้นทุนส่วนหนึ่งมาจากวัสดุที่ใช้ในการผลิต และการจัดการ หากมีวัสดุในท้องถิ่นที่หาได้ง่ายที่สามารถนำมาผลิตแบบอินทรีย์ และตรงกับความต้องการของตลาด ซึ่งปัจจุบันผู้บริโภคหันมาสนใจในด้านสุขภาพ และมาตรฐานการผลิต และการผลิตแบบอินทรีย์โดยทั่วไปมูลค่าของผลผลิตจะสูงกว่าผลผลิตที่ผลิตแบบใช้สารเคมี

ข้อเสนอแนะ

ในการศึกษาครั้งนี้ยังเป็นการศึกษาการผลิตและต้นทุนในช่วงระยะเวลาอันจำกัด ยังไม่ได้ศึกษาถึงจุดคุ้มทุนในการผลิตแต่ละรูปแบบ และความต้องการของตลาด หรือมูลค่าที่แตกต่างของผลผลิตที่ผลิตแต่ละแบบ ทำให้ยังขาดข้อมูลที่จะทำให้ระบุว่าการผลิตรูปแบบใดเหมาะสมที่สุด แต่สามารถนำข้อมูลที่ได้จากการวิจัยไปประกอบการตัดสินใจในการผลิตของเกษตรกร หรือผู้ประกอบการที่ต้องการผลิตเชิงการค้าได้

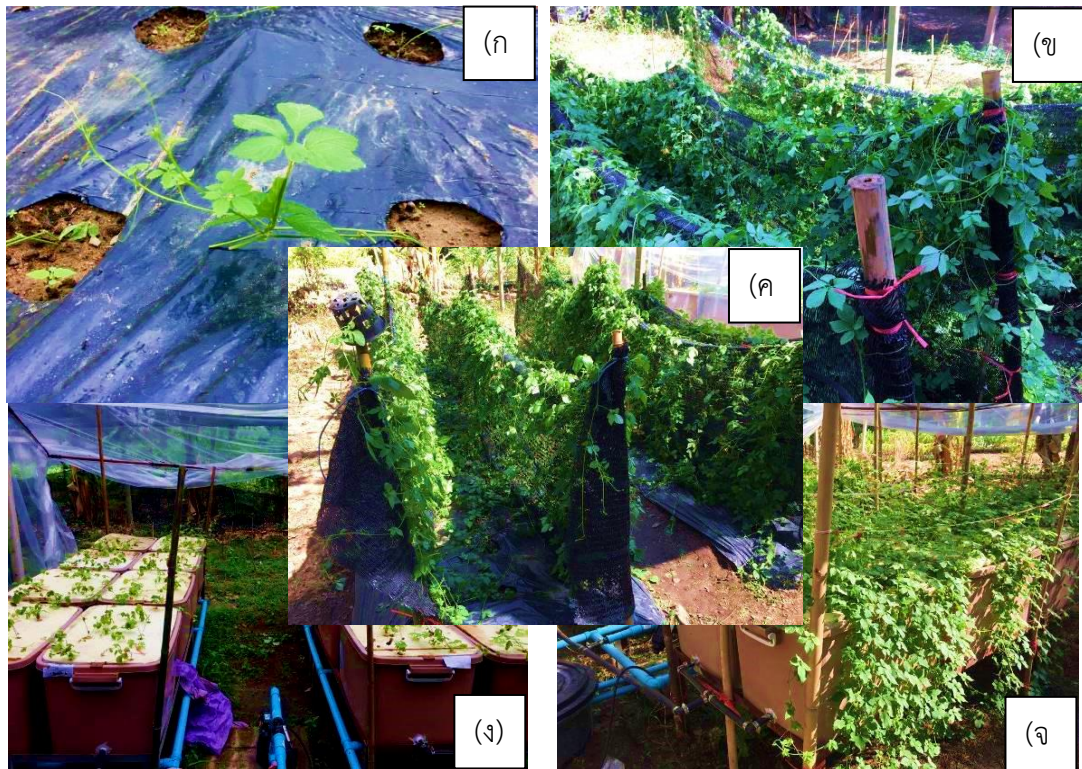
การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. ได้นำผลการวิจัยด้านการผลิตและการขยายพันธุ์ เสนอกองแผนงานและวิชาการกรมวิชาการเกษตร ให้เป็นส่วนหนึ่งในงานการขยายพันธุ์พืชในความรับผิดชอบของศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ผลผลิตที่ 2) เพื่อผลิตสำหรับแจกจ่ายเกษตรกรในพื้นที่โครงการพระราชดำริ และจำหน่ายให้กับเกษตรกรที่สนใจในการนำไปปลูกเพิ่มทางเลือกในการสร้างเป็นอาชีพเสริมสร้างรายได้ ในปี 2559 - 2560
2. สรุปลงความรู้อาจจากการวิจัยและทดสอบการผลิต เป็นองค์ความรู้หน่วยงาน เพื่อใช้สำหรับแนะนำ และส่งเสริมเกษตรกรและผู้สนใจในการผลิตปญจชันธุ์

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณหัวหน้าโครงการวิจัย และผู้ร่วมวิจัยทั้งในหน่วยงานและต่างหน่วยงานทุกท่านที่สนับสนุนและชี้แนะงานวิจัยชิ้นนี้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้เบื้องต้น

ภาคผนวก



ภาพที่ 1 (ก) ต้นกล้าปัญญาชั้นพันธุ์สิบสองปีนนาอายุ 2 เดือน สำหรับปลูกในแปลงทดลอง (ข) การปลูกแบบอินทรีย์ (ค) แบบใส่ปุ๋ยเคมี (ง) แบบแอร์โพนิกส์ก่อนให้สารละลายธาตุอาหาร (จ) แบบแอร์โพนิกส์หลังให้สารละลายธาตุอาหาร (ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ ปี 2560)



ภาพที่ 2 แปลงปลูกแบบเคมี (GAP)



ภาพที่ 3 แปลงปลูกแบบอินทรีย์



ภาพที่ 4 แปลงปลูกระบบแอโรโพนิกส์



ภาพที่ 5 แปลงปลูกแบบอินทรีย์ อายุเก็บเกี่ยว 120 วัน

ข้อมูลเพิ่มเติมในการคิดต้นทุน

ตารางที่ 7 ต้นทุนการผลิตแปลงแบบเคมี (GAP) ในปี 2559-2660

ต้นทุนการผลิต แปลงแบบเคมี (GAP)			
ต้นทุนผันแปร	ราคา/ตัน (บาท)	ราคา/8 ตรม. (บาท) (ปลูก 128 ต้น/ 8 ตรม.)	ราคา/ไร่ (บาท)/crop
1. ค่าวัสดุต่างๆ ที่ใช้ในการผลิต			
ค่าต้นพันธุ์	0.20	25.60	3,200
ค่าปุ๋ย (890 บาท/50 กก.)	0.20	25.60	3,200
ค่าพลาสติกคลุมแปลง	0.25	32.00	4,000
ค่าจ้างเตรียมแปลง	0.13	16.64	2,000
ค่าแรงปลูก (เหมา)	0.10	12.80	1,600
ค่าดูแล (4 เดือน) พร้อมเก็บเกี่ยว	0.25	32.00	4,000
ค่าโรงเรือน	13.86	1,774.67	354,933
รวม	14.57	1,864.66	372,933

ตารางที่ 8 ต้นทุนการผลิตแปลงแบบอินทรีย์ ในปี 2559-2660

ต้นทุนการผลิต แปลงแบบอินทรีย์			
ต้นทุนผันแปร	ราคา/ตัน (บาท)	ราคา/8ตารางเมตร(บาท)	ราคา/ไร่/crop (บาท)
ค่าวัสดุต่างๆ ที่ใช้ในการผลิต			
ค่าต้นพันธุ์	0.20	25.60	3,200
ค่าปุ๋ยคอก (5 กก./ ตรม.)	0.63	80.64	10,080
ค่าฟางข้าว 1 มัด	0.11	14.08	1,760
ค่าจ้างเตรียมแปลง	0.13	16.64	2,000
ค่าแรงปลูก (เหมา)	0.10	12.80	1,600
ค่าดูแล (4 เดือน) พร้อมเก็บเกี่ยว	0.25	32.00	4,000
ค่าโรงเรือน	13.86	1,774.67	354,933
รวม	15.28	1,956.43	377,573

หมายเหตุ

คำนวณการผลิตที่พื้นที่ 1 ไร่ (1,600 ตรม.) (40x40 เมตร) จัดทำแปลงขนาด 1 เมตร พร้อมเว้นทางเดิน 0.5 เมตร ได้ 25 แปลง ความยาว 40 เมตร และเกษตรกรดูแลรักษา 4 เดือน และเก็บเกี่ยวหลังปลูก 120 วัน

ตารางที่ 9 ต้นทุนการผลิตแปลงแบบแอโรโปนิคส์ ในปี 2559-2660

ต้นทุนการผลิตแบบแอโรโปนิคส์		
1) ต้นทุนคงที่	ราคาอุปกรณ์ทั้งระบบ (บาท)	
ค่าวัสดุต่างๆ ที่ใช้ในการทำระบบแอโรโปนิคส์		
เหล็กฉาก 13 เส้นๆ ละ 400 บาท	5,200	
เหล็กแบน 2 เส้นๆ 240 บาท	480	
ยางรองฉาก 32 อันๆ 5 บาท	160	
กล่องเอนกประสงค์ 16 อันๆ 199 บาท	3,184	
ถังน้ำ 2 ใบๆ 115 บาท	230	หมายเหตุ คัดจากการ
โฟม 16 แผ่น ๆ 185 บาท	2,960	ใช้สำหรับการทดลอง
ฟองน้ำแผ่นละ 115 บาท	115	ในระดับความสูง 320
สะดืออ่าง 16 อัน 40 บาท	640	เมตร ที่ได้ยว
ระบบน้ำทั้งหมด (หัวพ่นฝอย/เกลียวนอก/ใน/กาว/สาย PE เป็นต้น)	2,205	
ปั้มน้ำ 0.5 แรงม้า	2,500	
สายไฟ 2 * 1.5 มม.	300	
ตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า	7,500	
รวม	25,474	
2) ต้นทุนผันแปร	ราคา/ต้น	ราคา/8 ตารางเมตร
ค่าวัสดุต่างๆ ที่ใช้ในการผลิต	(บาท)	(บาท)
ค่าต้นพันธุ์ 1 ต้น 5 บาทตัดได้ 1 กิ่ง	0.20	25.60
ค่าปุ๋ย ต่อครั้งที่ใส่/น้ำ 200 ลิตร	0.28	35.84
		1,598.4/เดือน
		(6,393.6 บาท/ 4
ค่าไฟฟ้า (หน่วย 6 บาท) คัดจากปั้มน้ำ/กระแสไฟที่ใช้	53.28 (วัน)	เดือน)
ค่าจ้างประกอบชุดปลูก aeroponic/ชุด		2,500
ค่าแรงเก็บเกี่ยว/ 8 ตารางเมตร		12

หมายเหตุ

1. การคิดต้นทุนต่อไร่ จากการคำนวณกลับ
2. วัสดุ x 32 ชุด/ ใช้ปั้มน้ำ 16 ตัว ค่าไฟฟ้าคิดใช้งานปั้ม 16 ตัว/ ตู้ควบคุม 4 ชุด (1 ชุดควบคุม พื้นที่ 400 ตรม.)