



โครงการวิจัยที่ FS.62-03/รายงานฉบับที่ 1 (ฉบับสมบูรณ์)

โครงการพัฒนาเกษตรกรด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม เพื่อเพิ่มมูลค่าของ ผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรภาคเหนือ (InnoAgri)



สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

โครงการวิจัยที่ FS.62-03

โครงการพัฒนาเกษตรกรด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม เพื่อเพิ่มมูลค่า
ของผลิตผลทางการเกษตรภาคเหนือ (InnoAgri)

รายงานฉบับที่ 1 (ฉบับสมบูรณ์)

โครงการพัฒนาเกษตรกรด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม เพื่อเพิ่มมูลค่า
ของผลิตผลทางการเกษตรภาคเหนือ (InnoAgri)

โดย

รจนา ตั้งกุลบริบูรณ์

สดศรี เนียมเปรม	กุศล เอี่ยมทรัพย์
เรวดี มีสัตย์	พรภัทธา ปฏิทัศน์
สรวิศ แจ่มจำรูญ	กัลยา โมกขพันธ์
จิตตา สาดร์เพชร	โสภิตา ศรีวิสัยวรรณ
วิษนี เหนือเมฆิน	วีรยุทธ พรหมจันทร์

บรรณาธิการ
อลิสรา คูประสิทธิ์
บุญเรียม น้อยชุมแพ
สลิลดา พัฒนศิริ

ว., ปทุมธานี 2564
สงวนลิขสิทธิ์

รายงานฉบับนี้ได้รับการอนุมัติให้พิมพ์โดย
ผู้ว่าการสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

ชุตินา เอี่ยมโชติชวลิต

(นางชุตินา เอี่ยมโชติชวลิต)

ผู้ว่าการ

กิตติกรรมประกาศ

รายงานฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความร่วมมือจากหน่วยงานต่างๆ ภายในสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) ได้แก่ ศูนย์เชี่ยวชาญนวัตกรรมเกษตรสร้างสรรค์ ศูนย์เชี่ยวชาญนวัตกรรมอาหารสุขภาพ ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย และหน่วยงานภายนอก วว. ได้แก่ สำนักงานเกษตรจังหวัดกำแพงเพชร สำนักงานสภาเกษตรกรจังหวัดกำแพงเพชร คุณประจักษ์ หว่าเกตุ และคุณมรกต ประชุมรักษ์ เจ้าหน้าที่จากศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์สุโขทัย คุณอำพร วรรณคดี หัวหน้าศูนย์ฝึกอาชีพชุมชน ตำบลทุ่งใหญ่ จังหวัดอุทัยธานี เกษตรกรกลุ่มแปลงใหญ่กล้วยไข่ จังหวัดกำแพงเพชร และเกษตรกรท่านอื่นๆ ที่ได้กล่าวถึง คณะทำงานขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้.

สารบัญ

หน้า

กิตติกรรมประกาศ	ก
สารบัญตาราง	ค
สารบัญรูป	ง
ABSTRACT	1
บทคัดย่อ	2
1. บทนำ	3
2. ขั้นตอนการดำเนินงาน	10
3. ผลการดำเนินงาน	11
4. สรุปผลการดำเนินงาน	67
5. แนวทางการนำผลงานไปใช้ประโยชน์	69
6. ข้อเสนอแนะ	70
7. เอกสารอ้างอิง	71
ภาคผนวก	73

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1.	มูลค่าสินค้าเกษตรส่งออกที่สำคัญ ปี พ.ศ. 2557-2560 (ล้านบาท) 6
ตารางที่ 2.	เนื้อที่ปลูกกล้วยไข่ทั่วประเทศ ปี พ.ศ. 2559 7
ตารางที่ 3.	ปริมาณผลผลิตกล้วยไข่ทั่วประเทศ ปี พ.ศ. 2559 7
ตารางที่ 4.	ปริมาณและมูลค่าการส่งออกกล้วยไข่สดของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2555-2560 8
ตารางที่ 5.	สรุปยอดลงทะเบียนผู้เข้าร่วมงานอบรมเชิงปฏิบัติการ (road show) โครงการพัฒนาเกษตรกรด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม เพื่อเพิ่มมูลค่าของผลิตผลทางการเกษตรภาคเหนือ (InnoAgri) วันที่ 27-28 มีนาคม พ.ศ. 2562 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร 11
ตารางที่ 6.	สรุปแบบประเมินความพึงพอใจภายใต้โครงการพัฒนาเกษตรกรด้วย วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม เพื่อเพิ่มมูลค่าของผลิตผลทาง การเกษตรภาคเหนือ วันที่ 27-28 มีนาคม 2562 ณ มหาวิทยาลัย ราชภัฏกำแพงเพชร 17
ตารางที่ 7.	เปรียบเทียบองค์ประกอบทางเคมีของอาหารอัดเม็ดจากใบกล้วยไข่กับ อาหารแพะสำเร็จรูปที่จำหน่ายตามท้องตลาด 50
ตารางที่ 8.	อัตราการเจริญเติบโตของแพะที่ระยะเวลา 49 วัน 51
ตารางที่ 9.	การเตรียมสารละลายเข้มข้น (stock solution) สำหรับอาหารสังเคราะห์ สูตร MS 58
ตารางที่ 10.	สูตรอาหารและระยะเวลาในการเพิ่มปริมาณต้นกล้วยในสภาพปลอดเชื้อ 60
ตารางที่ 11.	การเปรียบเทียบจำนวนต้นกล้วยไข่จากการชำเหง้าโดยวิธีการตัดแบ่ง ชิ้นส่วนและนำไปชำทันที และการชำเหง้ากล้วยจนตางอกและเกิดราก บางส่วนแล้วจึงนำไปชำ 64

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 1. พิธีเปิดการอบรมเชิงปฏิบัติการ (road show) โครงการพัฒนาเกษตรกรด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม เพื่อเพิ่มมูลค่าของผลิตผลทางการเกษตรภาคเหนือ (InnoAgri) และการเสวนาบนเวที	18
รูปที่ 2. ห้องอบรม วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ภายใต้โครงการพัฒนาเกษตรกรด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม เพื่อเพิ่มมูลค่าของผลิตผลทางการเกษตรภาคเหนือ	19
รูปที่ 3. การลงพื้นที่เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารและบรรจุภัณฑ์	21
รูปที่ 4. การลงพื้นที่เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์จากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร	22
รูปที่ 5. การลงพื้นที่เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ปุ๋ยอินทรีย์จากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร	23
รูปที่ 6. กล้วยปกติ (ซ้าย) และกล้วยที่ราดสารพาคโคลบิวทราโซล (ขวา)	53
รูปที่ 7. การออกผลของกล้วยที่ราดสาร	53
รูปที่ 8. เปรียบเทียบความสูงของต้นกล้วยไข่ที่ไม่ได้ราดสาร (ซ้าย) และที่ราดสาร (ขวา)	54
รูปที่ 9. กล้วยไม่ได้พ่นสารจับใบเอเรลลิน	54
รูปที่ 10. กล้วยที่พ่นสารจับใบเอเรลลิน (มีขนาดและน้ำหนักมากขึ้นร้อยละ 30-60)	55
รูปที่ 11. ลักษณะและขนาดหน่อพันธุ์กล้วยไข่กำแพงเพชรที่สามารถนำมาใช้เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ	56
รูปที่ 12. ขั้นตอนและวิธีการเตรียมอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ	57
รูปที่ 13. ลักษณะหน่อพันธุ์กล้วยไข่กำแพงเพชรที่ผ่านการตัดแต่งก่อนการพอกฆ่าเชื้อ	59
รูปที่ 14. การพอกฆ่าเชื้อกล้วยไข่กำแพงเพชรที่ต้องปฏิบัติงานภายในตู้ปลอดเชื้อ	60
รูปที่ 15. ลักษณะการเจริญเติบโตของกล้วยจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เริ่มตั้งแต่ระยะการชักนำต้น ระยะการเพิ่มปริมาณ และระยะชักนำราก	61
รูปที่ 16. กล้วยไข่กำแพงเพชร ระยะชักนำต้นหลังการผ่าแบ่งแยกเป็น 4 ส่วน ที่เพาะเลี้ยง อาหารสูตร MS ร่วมกับ BA 5 มิลลิกรัมต่อลิตร นาน 1 เดือน	61
รูปที่ 17. กล้วยไข่กำแพงเพชรระยะเพิ่มปริมาณต้นบนอาหารสูตร MS ที่เติม BA 2 มิลลิกรัมต่อลิตร	62
รูปที่ 18. กล้วยไข่กำแพงเพชรระยะการชักนำรากบนอาหารสูตร MS	62
รูปที่ 19. การขยายพันธุ์กล้วยไข่โดยใช้เทคนิคการชำเหง้า	65

**FARMER DEVELOPMENT WITH SCIENCE TECHNOLOGY
AND INNOVATIVE AGRICULTURE FOR PRODUCTION VALUE
ADDED IN NORTHERN REGION OF THAILAND (INNOAGRI)**

Rochana Tangkoonboribun, Sodsri Neamprem, Kusol Iamsub,
Rewadee Meesat, Pornpattra Pratitas, Soravit Jamjumroon, Kalaya Mokkaapun,
Chitta Sartpech, Sopida Sriwilaiwan, Wisanee Nueamekin
and Weerayuth Promjan

ABSTRACT

This project aimed to increase the value of agricultural products in the north and to develop agribusiness entrepreneurs. Science, technology and innovation are important factors to develop production systems, reduce costs of production and increase revenue. The development of a prototype community can bring knowledge gained and increase productivity throughout the value chain.

This project was carried out by organizing training activities for farmers and agribusiness entrepreneurs. There were 1,043 participants. They were satisfied with the level of good to very good, with a total of 92%. Three prototype communities which were Gluay kai Big Farm Group, Sa Kaeo Sub-district, Mueang District, Gluay kai Big Farm Group, Tha Phutsa Subdistrict, Khlong Khlung District, and the big farm group of bananas Pong Nam Ron Subdistrict, Khlong Lan District. Those three places were important sources of banana production in Kamphaeng Phet province. TISTR has developed the crop production potential and product development as follows; development of 12 products from Gluay kai, three packaging products development for fresh fruit and processed products, one animal feed product development of Gluay kai leaves, development of pelleted organic fertilizer from Gluay kai stems 1 product, using agricultural technology to improve quality and increase yield of Gluay kai, reducing the height of mechanical plants that can solve the problem of bananas lodging from the storm. To increase fruit size and weight of bananas, propagation of bananas using tissue culture technique and rhizomes separating techniques were conducted. It could reduce the production cost and increase the income for the farmers.

โครงการพัฒนาเกษตรกรด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม เพื่อเพิ่มมูลค่าของผลิตผลทางการเกษตรภาคเหนือ (InnoAgri)

รจนา ตั้งกุลบริบูรณ์¹, สดศรี เนียมเปรม¹, กุศล เอี่ยมทรัพย์¹, เรวดี มีสัตย์², พรภัทรา ปฏิทัศน์²,
สรวิศ แจ่มจำรูญ¹, กัลยา โมกขพันธ์¹, จิตตา สาตร์เพ็ชร¹, โสภิตา ศรีวิไลวรรณ¹,
วิระณี เหนือเมฆิน³ และ วิรุยุทธ พรหมจันทร์²

บทคัดย่อ

โครงการพัฒนาเกษตรกรด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม เพื่อเพิ่มมูลค่าของผลิตผลทางการเกษตรภาคเหนือ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเกษตรกร ผู้ประกอบการธุรกิจเกษตร ให้สามารถนำวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมไปประยุกต์ใช้ เพื่อลดต้นทุนการผลิตและเพิ่มรายได้ตลอดจนการพัฒนาชุมชนต้นแบบที่สามารถนำองค์ความรู้ที่ได้ มาใช้เพิ่มผลิตภาพการผลิตตลอดห่วงโซ่คุณค่า.

การดำเนินงานของโครงการสามารถสรุปผลได้ ดังนี้ การจัดกิจกรรมฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาเกษตรกรและผู้ประกอบการธุรกิจเกษตร มีผู้เข้าร่วมกิจกรรมทั้งสิ้น 1,043 ราย โดยภาพรวมผู้เข้าร่วมกิจกรรมมีความพึงพอใจในระดับดีและดีมากรวมกันเท่ากับร้อยละ 92 และได้ทำการคัดเลือกชุมชนต้นแบบ 3 แห่ง คือ กลุ่มแปลงใหญ่กล้วยไข่ ตำบลสระแก้ว อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร กลุ่มแปลงใหญ่กล้วยไข่ ตำบลท่าพุทรา อำเภอคลองขลุง และกลุ่มแปลงใหญ่กล้วยไข่ ตำบลโป่งน้ำร้อน อำเภอคลองลาน ซึ่งทั้ง 3 แห่ง เป็นแหล่งผลิตกล้วยไข่ที่สำคัญของจังหวัดกำแพงเพชร โดย วว. ได้ดำเนินการพัฒนาศักยภาพการผลิตและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ดังนี้

การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากกล้วยไข่ จำนวน 12 ผลิตภัณฑ์ การพัฒนาบรรจุภัณฑ์สำหรับกล้วยไข่ผลสดและผลิตภัณฑ์แปรรูป จำนวน 3 ผลิตภัณฑ์ การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์จากใบกล้วยไข่ จำนวน 1 ผลิตภัณฑ์ การพัฒนาผลิตภัณฑ์ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากลำต้นกล้วยไข่ จำนวน 1 ผลิตภัณฑ์ การใช้เทคโนโลยีเกษตรเพื่อพัฒนาคุณภาพและเพิ่มปริมาณผลผลิตกล้วยไข่ ได้แก่ การลดความสูงของต้นกล้วยไข่ เพื่อแก้ปัญหาต้นกล้วยหักล้มจากลมพายุ การเพิ่มขนาดและน้ำหนักผลเพื่อแก้ปัญหากล้วยที่โดยมากมีขนาดผลที่เล็ก การขยายพันธุ์กล้วยไข่ โดยใช้เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและการชำเหง้า จากผลการดำเนินงาน พบว่า สามารถลดต้นทุนการผลิตและเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกร.

¹ศูนย์เชี่ยวชาญนวัตกรรมเกษตรสร้างสรรค์, สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)

²ศูนย์เชี่ยวชาญนวัตกรรมอาหารสุขภาพ, วว.

³ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย, วว.

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

กล้วยไข่เป็นผลไม้ส่งออกที่สำคัญของประเทศไทย มีปริมาณและมูลค่าการส่งออกเพิ่มขึ้นทุกปี ข้อมูลจากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรปี พ.ศ. 2550 รายงานว่า มีปริมาณการส่งออก 15,000 ตัน มูลค่า 100 ล้านบาท แต่ข้อมูลจากผู้ส่งออกมีปริมาณสูงกว่ารายงานประมาณ 2-3 เท่า และมูลค่าการส่งออกนับ 1,000 ล้านบาท ปัจจุบันความต้องการบริโภคกล้วยไข่ของไทยในต่างประเทศยังมีมาก เพราะกล้วยไข่จากประเทศไทยมีรสชาติดี ลักษณะหิวและสีของผลสวยงาม ผลมีขนาดพอเหมาะ รับประทานได้ครั้งละหลายผล การส่งออกกล้วยไข่ไปจำหน่ายยังต่างประเทศเพิ่มขึ้นทุกปี ตลาดที่สำคัญ คือ ประเทศจีน ฮองกง และไต้หวัน โดยเฉพาะประเทศจีนมีความต้องการบริโภคปีละไม่ต่ำกว่า 20,000 ตัน นอกจากนี้ยังมีการขยายตลาดไปยังประเทศเกาหลี ญี่ปุ่น และยุโรปด้วย ราคาของกล้วยไข่ส่งออกปกติราคา กิโลกรัมละ 10-35 บาท ขึ้นอยู่กับคุณภาพสำหรับการส่งออกของกล้วยไข่ที่เกษตรกรปลูก เกษตรกรจะมีรายได้จากการส่งออกเพิ่มสูงขึ้นเกือบ 2 เท่า เมื่อเปรียบเทียบจากการผลิตแบบเดิม อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่าความต้องการของตลาดกล้วยไข่จะมีโอกาสเพิ่มมากขึ้นหรือถึงแม้เกษตรกรจะขยายพื้นที่ปลูกกล้วยไข่เพิ่มขึ้น แต่ปัญหาหลักที่พบ คือ การผลิตกล้วยไข่ให้มีคุณภาพส่งออกนั้นยังไม่เพิ่มขึ้น ส่งผลให้ยังไม่เพียงพอกับความต้องการของตลาดโลก.

การปลูกกล้วยไข่มีทั้งแบบเชิงเดี่ยวและปลูกแซมสวนผลไม้ แหล่งปลูกกล้วยไข่เชิงเดี่ยว ได้แก่ จังหวัดกำแพงเพชร ตาก และนครสวรรค์ โดยเฉพาะจังหวัดกำแพงเพชร ที่กล้วยไข่จัดเป็นพืชอัตลักษณ์ของจังหวัด แต่พื้นที่ปลูกกลับลดลงอย่างต่อเนื่อง จากประมาณ 27,000 ไร่ ผลผลิต 43,000 ตัน ในปี พ.ศ. 2540 เหลือเพียงประมาณ 2,600 ไร่ ผลผลิต 2,700 ตัน ในปี พ.ศ. 2559 ทั้งนี้เนื่องจากปัญหาต้นกล้วยหักล้มและผลผลิตเสียหายจากลมพายุที่เกิดขึ้นปีละ 2 ช่วง คือ พายุฤดูร้อนซึ่งเป็นช่วงที่ต้นกล้วยกำลังเจริญเติบโต (มี.ค.-เม.ย.) และพายุฤดูฝนซึ่งเป็นช่วงที่กล้วยกำลังตกเครือ (ส.ค.-ก.ย.) ปัญหาหลักอีกอย่างหนึ่ง คือ การระบาดของโรคใบไหม้ และปัญหาแรงงาน เพราะกล้วยไข่เป็นไม้ผลที่ต้องเอาใจใส่ในทุกขั้นตอน ดังนั้นในปี พ.ศ. 2559 ได้มีการรวมตัวกันของเกษตรกรในจังหวัดกำแพงเพชร เพื่อขับเคลื่อนการอนุรักษ์ พันธุ์ และรณรงค์การปลูกกล้วยไข่ เพราะกล้วยไข่กำแพงเพชรเป็นที่ต้องการของตลาด อีกทั้งทางจังหวัดส่งเสริมให้จัดขึ้นทะเบียนเป็นพืช GI หรือไม้ผลประจำถิ่น ตลอดจนส่งเสริมการปรับระบบการผลิตให้เป็นไปตาม GAP เพื่อสร้างมาตรฐานสินค้าและสร้างความมั่นใจให้กับผู้บริโภค นอกจากนี้ยังให้ความสำคัญกับการผลักดันคนรุ่นใหม่ให้เป็น smart farmer เพื่อเตรียมการขยายตลาดในอนาคต ปัจจุบันเริ่มมีเกษตรกรที่เดิมเคยปลูกกล้วยไข่พื้นเมืองแล้วหันไปปลูกอ้อย ปรับเปลี่ยนพื้นที่กลับมาปลูกกล้วยไข่ดั้งเดิม ตามแผนการฟื้นฟูกล้วยไข่จังหวัด

กำแพงเพชร ซึ่งมีเป้าหมายจะขยายพื้นที่ปลูกให้ได้ 100 ไร่/ปี ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นสามารถแก้ไขหรือจัดการได้ด้วยการนำวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมมาประยุกต์ใช้ในกระบวนการผลิตตลอดห่วงโซ่คุณค่า แต่เกษตรกรของไทยมีการเข้าถึง รับรู้ และนำวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ไปใช้ในการเพิ่มผลผลิต ลดต้นทุน สร้างมูลค่าเพิ่ม การบริหารจัดการ การตลาด และรักษาสิ่งแวดล้อมน้อย เพียงประมาณร้อยละ 20 เท่านั้น ดังนั้น การบรรเทาหรือการแก้ไขปัญหาดังที่กล่าวมาแล้ว สามารถกระทำได้ด้วยการสร้างโอกาสให้เกษตรกรส่วนใหญ่เข้าถึงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการเกษตร ผ่านการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ ก่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ มีทักษะ และสามารถนำสิ่งที่เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ในภาคเกษตรกรรม ตลอดห่วงโซ่คุณค่าได้อย่างเหมาะสม.

โครงการ “พัฒนาเกษตรกรด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม (InnoAgri)” ซึ่งได้เริ่มการดำเนินกิจกรรมในปี พ.ศ. 2560 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำองค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการเกษตร ที่ตรงกับความต้องการของเกษตรกรและพร้อมใช้ถ่ายทอดไปยังเกษตรกร เพื่อเสริมสร้างความรู้และความสามารถในการเข้าถึงเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเกษตรที่เหมาะสม รวมถึงพัฒนาขีดความสามารถในการผลิต การแปรรูป และการจัดจำหน่าย ก่อให้เกิดเกษตรกรไฮเทค ผู้ประกอบการธุรกิจเกษตร และชุมชนเกษตรนวัตกรรม ที่สามารถพัฒนาระบบการจัดการเกษตรด้วยเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับยุคสมัย สร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่ผลผลิต สร้างความยั่งยืนในการผลิตภาคเกษตรตลอดห่วงโซ่คุณค่า ส่งผลให้เศรษฐกิจของประเทศไทยเติบโตได้อย่างมั่นคงและมั่นคง.

ในการนี้กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม หรือกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเดิม ได้ร่วมดำเนินการกับกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กระทรวงการคลัง กระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงพาณิชย์ กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา และหน่วยงานภาคเอกชน ขับเคลื่อนโครงการพัฒนาเกษตรกรด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม (InnoAgri) ผ่านกลุ่มเครือข่ายเกษตรกรของสภาเกษตรกรแห่งชาติที่มีมากกว่า 2,100 องค์กร มีสมาชิกกว่า 740,000 ราย และลูกค้าของธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร (ธ.ก.ส.) ที่ได้รับการคัดเลือกเข้าร่วมโครงการพัฒนาและบ่มเพาะผู้ประกอบการ SMAEs ด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม ที่มีผู้ประกอบการธุรกิจเกษตรที่มีความพร้อมสำหรับการพัฒนาประมาณ 15,000 ราย และกลุ่มเกษตรกรที่ได้รับการคัดเลือกเข้าร่วมโครงการส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้ประกอบการ SMAEs ใหม่ (Emerging SMAEs) จำนวน 235 ตำบล ที่มีสมาชิกกว่า 4,700 ราย เพื่อส่งเสริมให้เกษตรกรได้รับรู้และมีโอกาสในการเข้าร่วมกระบวนการพัฒนาดังกล่าวตั้งแต่ต้น และเป็นการเน้นย้ำจุดยืนของรัฐบาลที่มีความตั้งใจสนับสนุนการพัฒนาภาคเกษตรกรรมของประเทศ อีกทั้งยังเป็นการเปิดโอกาสให้กับกลุ่มคนรุ่นใหม่ รวมถึงทายาทเกษตรกรที่มีความคิดสร้างสรรค์ในการ

ดำเนินธุรกิจเกษตร ซึ่งถือเป็นกลุ่มเป้าหมายสำคัญได้เรียนรู้แนวทางหรือวิธีการเริ่มต้นธุรกิจเกษตรด้วย วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการเกษตรที่ทันสมัย (Innovative farming) โดยมุ่งไปที่ผลิตผล หลักของประเทศไทยทั้งพืชไร่ พืชสวน สมุนไพร ปศุสัตว์ และประมง เพื่อยกระดับให้ภาคการเกษตรทั้ง ภาคการผลิต การแปรรูป และการตลาด ให้เป็นส่วนสำคัญหลักในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของ ประเทศไทยในอนาคต.

กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยี เดิม) มีวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องและสามารถประยุกต์ใช้ได้กับการ ผลิตกล้วยไข่ตลอดห่วงโซ่คุณค่า เช่น การคาดการณ์ด้านภัยธรรมชาติด้วยการใช้ข้อมูลจากดาวเทียม การบริหารจัดการน้ำในชุมชนเพื่อการเกษตร เพื่อให้สอดคล้องและเพียงพอกับการขยายตัวของ การเกษตรกรรม เทคนิคการขยายพันธุ์พืชปลอดโรค การผลิตปุ๋ยอินทรีย์เคมีใช้เองตามความต้องการของ พืชเพื่อลดต้นทุนการผลิต การใช้สารสกัดและชีวภัณฑ์ควบคุมโรคและแมลงศัตรูพืช เครื่องมือและ อุปกรณ์ทุนแรงในการเก็บเกี่ยว การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อรักษาคุณภาพ การแปรรูปเป็น ผลิตภัณฑ์เพื่อเพิ่มมูลค่าและแก้ไขปัญหาการค้าตกต่ำ รวมทั้งพัฒนาบรรจุภัณฑ์เพื่อรักษาคุณภาพและ ส่งเสริมการขาย องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม จะถูกถ่ายทอดไปยัง เกษตรกรในรูปแบบที่มุ่งเน้นการปฏิบัติเพื่อเสริมสร้างทักษะควบคู่ไปกับการสร้างความเข้าใจ ก่อให้เกิดความมั่นใจในการนำเทคโนโลยีไปใช้ โดยหน่วยงานภายใต้การกำกับของกระทรวงการ อุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ได้แก่ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่ง ประเทศไทย (วว.) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์แห่งชาติ (พว.) สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและ การเกษตร (สสนก.) สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (สทอภ.) สำนักงาน นวัตกรรมแห่งชาติ (สนช.) และกรมวิทยาศาสตร์บริการ (วศ.).

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อยกระดับเกษตรกรผู้ปลูกกล้วยไข่เป็นเกษตรกรไฮเทค (InnoAgri farmer) ที่สามารถนำ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมที่เหมาะสมกับยุคสมัยไปใช้สำหรับลดต้นทุนการผลิต และเพิ่มรายได้.
2. เพื่อยกระดับเกษตรกรผู้ปลูกกล้วยไข่เป็นผู้ประกอบการธุรกิจเกษตร (InnoAgri Entrepreneur) ด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมสำหรับสร้างมูลค่าเพิ่มแก่ ผลิตผล.
3. เพื่อสนับสนุนการสร้างเกษตรนวัตกรรมยั่งยืน (InnoAgri Sustainability) ด้วยการสร้าง ชุมชนเกษตรนวัตกรรม (InnoAgri village) ที่มีความสามารถในการนำ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม มาใช้เพิ่มผลิตภาพการผลิตกล้วยไข่ตลอดห่วงโซ่คุณค่า ที่เน้น

สร้างทายาทเกษตรกรและเกษตรกรรุ่นใหม่ในชุมชนผ่านระบบการเรียนรู้ด้วยตนเองจากสื่อความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม (InnoAgri Datahub).

1.3 ขอบเขตของโครงการ

เริ่มจากการสำรวจพื้นที่ปลูกกล้วยไข่ จังหวัดกำแพงเพชร การสำรวจความต้องการของเกษตรกรหรือกลุ่มเกษตรกร การลงพื้นที่เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยี และการติดตามผลการถ่ายทอดเทคโนโลยี.

1.4 การทบทวนวรรณกรรม

1.4.1 ความสำคัญของกล้วยไข่: ประเทศไทยจัดเป็นแหล่งผลิตอาหารรายใหญ่ของโลก สินค้าเกษตรนั้นว่ามีความสำคัญกับระบบเศรษฐกิจของประเทศเป็นอย่างยิ่ง เพราะนอกจากการผลิตเพื่อบริโภคภายในประเทศแล้วยังมีการผลิตเพื่อการส่งออก สินค้าเกษตรส่งออกที่สำคัญ ได้แก่ ยางธรรมชาติ ข้าว น้ำตาล ปลา กุ้ง ผลไม้ มันสำปะหลัง เนื้อไก่ เป็นต้น จากสถิติการส่งออก ปี พ.ศ. 2560 ประเทศไทยสามารถส่งออกสินค้าเกษตรและผลิตภัณฑ์ ทำให้มีรายได้เข้าประเทศรวม 1,355,501 ล้านบาท โดยเป็นผลไม้และผลิตภัณฑ์รวม 115,910 ล้านบาท หรือประมาณร้อยละ 8.55 ดังแสดงในตารางที่ 1 ในจำนวนนี้คิดเป็นกล้วยไข่สด 337 ล้านบาท.

ตารางที่ 1. มูลค่าสินค้าเกษตรส่งออกที่สำคัญ ปี พ.ศ. 2557-2560 (ล้านบาท)

รายการสินค้า	พ.ศ. 2557	พ.ศ. 2558	พ.ศ. 2559	พ.ศ. 2560
ยางธรรมชาติ	244,748	193,938	167,182	215,998
ข้าวและผลิตภัณฑ์	191,224	172,778	172,554	125,731
น้ำตาลและผลิตภัณฑ์	95,437	98,309	94,196	49,750
ปลาและผลิตภัณฑ์	120,657	109,792	110,744	104,077
กุ้งและผลิตภัณฑ์	65,004	57,481	68,840	11,797
ผลไม้และผลิตภัณฑ์	95,901	106,184	125,783	115,910
มันสำปะหลังและผลิตภัณฑ์	113,719	115,889	101,593	93,061
เนื้อไก่และผลิตภัณฑ์	73,963	81,175	89,063	96,266
ผักและผลิตภัณฑ์	23,421	23,054	22,321	22,637
กากและเศษที่เหลือใช้ทำอาหารสัตว์	17,905	19,619	19,585	21,464
สินค้าเกษตรกรรมอื่นๆ	266,729	232,944	244,854	498,809
รวมสินค้าเกษตรกรรมทั้งหมด	1,308,708	1,211,163	1,216,716	1,355,501

ที่มา: ดัดแปลงข้อมูลจากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2561)

1.4.2 สถานการณ์การผลิตกล้วยไข่: จากข้อมูลของกรมส่งเสริมการเกษตร พบว่า ในปี พ.ศ. 2559 ประเทศไทยมี เนื้อที่ปลูกกล้วยไข่ทั้งหมด 87,999 ไร่ โดยจังหวัดจันทบุรีมีเนื้อที่ปลูกกล้วยไข่ มากที่สุด เท่ากับ 31,107 ไร่ รองลงมา คือ จังหวัดนครสวรรค์ เพชรบุรี กาญจนบุรี ตาก และ กำแพงเพชร ที่มีเนื้อที่ปลูก เท่ากับ 17,378 14,464 2,985 2,815 และ 2,762 ไร่ ตามลำดับ ดังแสดง ในตารางที่ 2.

ตารางที่ 2. เนื้อที่ปลูกกล้วยไข่ทั่วประเทศ ปี พ.ศ. 2559

จังหวัด	เนื้อที่ปลูก (ไร่)
จันทบุรี	31,107
นครสวรรค์	17,378
เพชรบุรี	14,464
กาญจนบุรี	2,985
ตาก	2,815
กำแพงเพชร	2,762
อื่นๆ	16,488
รวมทั้งประเทศ	87,999

ที่มา: กรมส่งเสริมการเกษตร (2561)

กล้วยไข่ เป็นผลไม้ที่ให้ผลผลิตในช่วงปลายเดือนกรกฎาคม ถึง ต้นเดือนตุลาคม ของทุกปี โดยในปี พ.ศ. 2559 ประเทศไทยมีผลผลิตกล้วยไข่ออกสู่ตลาดในปริมาณ เท่ากับ 129,706 ตัน จังหวัดที่มีผลผลิตมากที่สุด คือ จังหวัดจันทบุรี เท่ากับ 33,990 ตัน รองลงมา คือ จังหวัดเพชรบุรี กาญจนบุรี นครสวรรค์ และราชบุรี ที่มีปริมาณผลผลิต เท่ากับ 27,359 24,852 16,615 และ 5,029 ตัน ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 3.

ตารางที่ 3. ปริมาณผลผลิตกล้วยไข่ทั่วประเทศ ปี พ.ศ. 2559

จังหวัด	ปริมาณผลผลิต (ตัน)
จันทบุรี	33,990
เพชรบุรี	27,359
กาญจนบุรี	24,852
นครสวรรค์	16,615
ราชบุรี	5,029
กำแพงเพชร	1,349

ตารางที่ 3. (ต่อ)

จังหวัด	ปริมาณผลิตผล (ตัน)
ตาก	910
อื่นๆ	21,861
รวมทั้งประเทศ	129,706

ที่มา: กรมส่งเสริมการเกษตร (2561)

1.4.3 สถานการณ์การส่งออกกล้วยไข่: การผลิตกล้วยไข่ส่วนใหญ่เป็นการผลิตเพื่อบริโภคภายในประเทศ ผลผลิตบางส่วนสามารถส่งออกไปยังตลาดต่างประเทศได้ โดยในปี พ.ศ. 2555 ประเทศไทยมีการส่งออกกล้วยไข่สดในปริมาณ 15,471 ตัน คิดเป็นมูลค่า 138 ล้านบาท ปี พ.ศ. 2556 มีการส่งออกปริมาณ 16,965 ตัน คิดเป็นมูลค่า 150 ล้านบาท ปี พ.ศ. 2557 มีการส่งออกปริมาณ 26,235 ตัน คิดเป็นมูลค่า 317 ล้านบาท ปี พ.ศ. 2558 มีการส่งออกปริมาณ 27,156 ตัน คิดเป็นมูลค่า 290 ล้านบาท ปี พ.ศ. 2559 มีการส่งออกปริมาณ 19,305 ตัน คิดเป็นมูลค่า 221 ล้านบาท และ ปี พ.ศ. 2560 มีการส่งออกปริมาณ 21,164 ตัน คิดเป็นมูลค่า 337 ล้านบาท ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4 ตลาดส่งออกกล้วยไข่ที่สำคัญ ได้แก่ ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน ฮองกง เวียดนาม และสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว.

ตารางที่ 4. ปริมาณและมูลค่าการส่งออกกล้วยไข่สดของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2555–2560

ปี พ.ศ.	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (ล้านบาท)
2555	15,471	138
2556	16,965	150
2557	26,235	317
2558	27,156	290
2559	19,305	221
2560	21,164	337

ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2561)

จากข้อมูลการส่งออกกล้วยไข่สดในช่วงปี พ.ศ. 2555–2560 พบว่า ประเทศไทยมีการส่งออกกล้วยไข่สด เฉลี่ยปีละ 21,049 ตัน หากเปรียบเทียบกับปริมาณผลผลิตกล้วยไข่ในปี พ.ศ. 2559 ที่มีปริมาณผลผลิตรวมทั้งประเทศเท่ากับ 129,706 ตัน แสดงให้เห็นว่าประเทศไทยสามารถส่งออกกล้วยไข่ได้เพียงร้อยละ 16 ซึ่งถือว่าน้อยมาก ปัญหาสำคัญที่เป็นข้อจำกัดการส่งออกกล้วยไข่ คือ ปัญหาทางด้านคุณภาพ กล่าวคือ ปริมาณกล้วยไข่ที่มีคุณภาพไม่เพียงพอกับความต้องการของตลาด นอกจากนี้แล้วบางพื้นที่ยังประสบปัญหาต้นกล้วยหักล้มจากลมพายุ ทำให้ผลผลิตที่ใกล้เก็บเกี่ยวเกิด

ความเสียหาย และที่สำคัญการส่งออกสินค้าเกษตรยังต้องปฏิบัติตามข้อตกลงด้านสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช (Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary : SPS) ซึ่งเป็นข้อกำหนดด้านมาตรฐานและควบคุมด้านความปลอดภัยเกี่ยวกับพืชที่มีการบังคับใช้ในประเทศที่เข้าเป็นสมาชิกขององค์การการค้าโลก (World Trade Organization, WTO).

1.4.4 การใช้เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพกล้วยไข่

1.4.4.1 เทคโนโลยีก่อนการเก็บเกี่ยว (Preharvest technology): ปัจจุบันมีการนำสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช (plant growth regulator) ชนิดต่างๆ มาใช้เพื่อพัฒนาคุณภาพและเพิ่มปริมาณผลผลิต เช่น การใช้เมพิควอทคลอไรด์, เอทีฟอน, พาโคลบิวทราโซล และจิบเบอเรลลิน ซึ่งให้ผลเป็นที่น่าพอใจ (สดศรี เนียมเปรม และคณะ 2561) นอกจากนี้แล้วสิ่งที่สำคัญที่สุด คือ เกษตรกรผู้ปลูกจะต้องปฏิบัติตามหลักการของระบบการผลิตที่ดีและเหมาะสม (GAP, Good Agricultural Practices) คือ ต้องมีการดูแลรักษาตั้งแต่อยู่ในแปลงปลูก เพื่อเสริมสร้างความสมบูรณ์แข็งแรงให้กับผลผลิตอย่างเต็มที่ ก่อนที่จะถูกเก็บเกี่ยวจากต้น.

1.4.4.2 เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว (Postharvest technology): ภายหลังจากการเก็บเกี่ยวผลผลิตมาแล้ว ควรรีบนำมาไว้ที่โรงคัดบรรจุเพื่อเตรียมปฏิบัติตามขั้นตอนต่างๆ เช่น การทำความสะอาด การคัดคุณภาพ และการใช้เทคโนโลยีต่างๆ เพื่อพัฒนาคุณภาพและยืดอายุการเก็บรักษา และเนื่องจากกล้วยไข่เป็นผลไม้ที่มีอายุการเก็บรักษาสั้น เปลือกบาง และบอบช้ำได้ง่าย จึงเป็นข้อจำกัดในการวางจำหน่ายและการขนส่งระยะไกล ปัจจุบันมีเทคโนโลยีที่สามารถพัฒนาคุณภาพและยืดอายุการเก็บรักษาหลายวิธี เช่น การใช้สารดูดซับเอทิลีน ดังรายงานของ ปวีณผล คุณารูป และวาสนา พิทักษ์ผล (2560) ที่รายงานว่า สารดูดซับเอทิลีนทางการค้า Befresh[®] และ Ethyl-Gone[®] สามารถชะลอการสุกและการเปลี่ยนแปลงสีผิวของกล้วยไข่พันธุ์พระตะบองได้นาน 10 วัน ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เช่นเดียวกับ งามพิศ สุตเสนห์ และคณะ (2559) ที่รายงานว่าการใช้สารดูดซับเอทิลีนร่วมกับสาร 1-Methylcyclopropene (1-MCP) สามารถยับยั้งการผลิตเอทิลีนและลดอัตราการหายใจของกล้วยไข่ได้ โดยกล้วยไข่ที่รมด้วยสาร 1-MCP ความเข้มข้น 250 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม มีคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวดีที่สุด นอกจากนี้ยังมีวิธีการอื่นๆ เช่น การใช้บรรจุภัณฑ์ชนิดต่างๆ เพื่อยืดอายุการเก็บรักษา ดังรายงานของ เฉลิมชัย วงษ์อารี และคณะ (2556) ที่ได้รายงานว่าการใช้บรรจุภัณฑ์ชนิด Polyethylene (PE) ที่ปิดผนึกร่วมกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส สามารถชะลอการสูญเสียน้ำหนักสด การเปลี่ยนเป็นสีเหลืองของเปลือก การเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อและการเพิ่มขึ้นของปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ เป็นต้น.

2. ขั้นตอนการดำเนินงาน

2.1 การพัฒนาเกษตรกรไฮเทค (InnoAgri Farmer)

2.1.1 การจัดงานอบรมเชิงปฏิบัติการ (road show) ในพื้นที่จังหวัดกำแพงเพชร 1 ครั้ง เพื่อแสดงถึงองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการเกษตรที่เกษตรกรสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้

2.1.2 ประเมินและสรุปผล เพื่อให้คำปรึกษาเพิ่มเติมเฉพาะกลุ่ม

2.2 การพัฒนาผู้ประกอบการธุรกิจเกษตร (InnoAgri Entrepreneur)

2.2.1 การจัดงานอบรมเชิงปฏิบัติการ (road show) จัดพร้อมกับข้อ 2.1.1.

2.2.2 ประเมินและสรุปผล เพื่อจับคู่ที่ปรึกษารายเทคโนโลยี

2.2.3 การพัฒนาผลิตภัณฑ์

2.3 การพัฒนาชุมชนนวัตกรรมเกษตร (InnoAgri Village)

2.3.1 การจัดงานอบรมเชิงปฏิบัติการ (road show) จัดพร้อมกับข้อ 2.1.1.

2.3.2 ประเมินและสรุปผล เพื่อสร้างระบบที่ปรึกษาการผลิตและกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์

2.3.3 การคัดเลือกชุมชนนวัตกรรมต้นแบบ ที่มีความพร้อมทั้งด้านการผลิตและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ โดยได้ดำเนินการ ดังนี้

2.3.3.1 การใช้เทคโนโลยีเกษตร เพื่อพัฒนาคุณภาพและเพิ่มปริมาณผลผลิตกล้วยไข่ : ผ่านการทำการทดลองสาธิต

- การลดความสูงของต้นกล้วยไข่ จากสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช (เพื่อแก้ปัญหากล้วยหักล้มจากลมพายุ).

- การเพิ่มขนาดและน้ำหนักผลกล้วยไข่ จากสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช (เพื่อแก้ปัญหากล้วยไข่ที่โตมามีขนาดผลที่เล็ก)

2.3.3.2 การขยายพันธุ์กล้วยไข่ (mass production)

- เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

- เทคนิคการชำเหง้า

2.3.3.3 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ (จากข้อ 2.2.3)

2.4 การพัฒนาสื่อในรูปแบบต่างๆ และการประชาสัมพันธ์เผยแพร่ข้อมูลวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม

3. ผลการดำเนินงาน

3.1 การพัฒนาเกษตรกรไฮเทค (InnoAgri Farmer)

ได้ดำเนินการจัดงานอบรมเชิงปฏิบัติการ (road show) เพื่อแสดงถึงองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการเกษตร ที่เกษตรกรสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ โดยจัดงานเมื่อวันที่ 27-28 มีนาคม พ.ศ. 2562 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร มีเกษตรกร/ผู้ประกอบการ เข้าร่วมกิจกรรมทั้ง 2 วัน รวม 1,043 ราย ดังแสดงในตารางที่ 5, รูปที่ 1 และรูปที่ 2.

ตารางที่ 5. สรุปยอดลงทะเบียนผู้เข้าร่วมงานอบรมเชิงปฏิบัติการ (road show) โครงการพัฒนาเกษตรกรด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม เพื่อเพิ่มมูลค่าของผลิตผลทางการเกษตรภาคเหนือ (InnoAgri) วันที่ 27-28 มีนาคม พ.ศ. 2562 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

ลำดับ	อำเภอ	วันที่ 27 (ลงทะเบียน)	วันที่ 28 (ลงทะเบียน)
1	เมือง	183	128
2.	บึงสามัคคี	13	10
3.	ไทรงาม	27	8
4.	ขามเฒ่า	24	1
5	ทรายทองวัฒนา	28	27
6.	ปางศิลาทอง	9	8
7.	พรานกระต่าย	34	14
8.	ลานกระบือ	21	16
9.	โกสัมพีนคร	27	34
10.	คลองลาน	78	69
11.	คลองขลุง	153	131
	รวม	597	446

หมายเหตุ: 2 วัน รวมเกษตรกร 1,043 ราย

สำหรับหัวข้อที่ใช้ในการอบรมเชิงปฏิบัติการครั้งนี้ มี 10 หัวข้อ (ตามกำหนดการ) ดังนี้ คือ

1. การสร้างแบรนด์และการพัฒนาบรรจุภัณฑ์สำหรับผลิตผลเกษตร
2. การวางแผนธุรกิจสำหรับผลิตผลทางการเกษตร
3. เทคโนโลยีอวกาศ และภูมิสารสนเทศกับการเกษตรเชิงพื้นที่
4. การแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารจากกล้วยไข่ (แยมกล้วยไข่, น้ำกล้วยไข่พร้อมดื่ม, น้ำพริกเผาจากหัวปลีกล้วยไข่)
5. นวัตกรรมการผลิตกล้วยไข่เชิงการค้าแนวใหม่/การใช้เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพ/การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ
6. ความรู้พื้นฐานและเทคนิคการเตรียมสถานที่ผลิตและแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหาร เพื่อให้ได้มาตรฐานตามข้อกำหนด อย.
7. การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์จากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร
8. การแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารจากกล้วยไข่ (โดนัท/คุกกี้จากแป้งกล้วยไข่, น้ำพริกนรกจากหัวปลีกล้วยไข่)
9. การผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดคุณภาพสูง
10. เครื่องจักรแปรรูปผลิตผลเกษตรสร้างอาชีพ



กำหนดการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ
 โครงการพัฒนาเกษตรกรด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม
 เพื่อเพิ่มมูลค่าของผลิตผลทางการเกษตรภาคเหนือ (กล้วยไข่)
 วันที่ 27 - 28 มีนาคม 2562 เวลา 08.30 - 16.00 น.
 ณ อาคารที่ปิงกร์ศรีมโหสถ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร
 อำเภอเมืองกำแพงเพชร จังหวัดกำแพงเพชร

วันที่	เวลา	เรื่อง	ห้องอบรม
วันที่ 27 มีนาคม 2562			
	08.30 - 09.30	ลงทะเบียน	
	09.30 - 10.00	พิธีเปิด การพัฒนาเกษตรกรด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม เพื่อเพิ่มมูลค่าของผลิตผลทางการเกษตรภาคเหนือ (กล้วยไข่) - โดย นายไพโรจน์ แก้วแดง รองผู้ว่าราชการจังหวัดกำแพงเพชร (กล่าวต้อนรับ) ดร.รจนา ตั้งกุลบริบูรณ์ ผู้อำนวยการศูนย์เชี่ยวชาญนวัตกรรมเกษตรสร้างสรรค์ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) (กล่าวรายงาน) นายสายันต์ ดันพานิช รองผู้อำนวยการวิจัยและพัฒนา ด้านอุตสาหกรรมชีวภาพ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) (กล่าวเปิดงาน)	1
	10.30 - 12.00	การเสวนา "แนวทางการพัฒนาและเพิ่มขีดความสามารถในการผลิตกล้วยไข่" - โดย นายศักดิ์เดชน์ แก้ววิเศษ หัวหน้ากลุ่มส่งเสริมและพัฒนาการผลิต สำนักงานเกษตรจังหวัดกำแพงเพชร ดร.รจนา ตั้งกุลบริบูรณ์ ผู้อำนวยการศูนย์เชี่ยวชาญนวัตกรรมเกษตรสร้างสรรค์ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) ดร.พัชตรา มณีสินธุ์ ผู้อำนวยการศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) ผศ.ดร.ปรีชาบุช พรหมภาสิต รองอธิการบดีฝ่ายวางแผนพัฒนาและบริการวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร นายณพล เทพประดม ตัวแทนกลุ่มเกษตรกรแปลงใหญ่กล้วยไข่ จังหวัดกำแพงเพชร นายเจริญชัย กสิสุวรรณ ผู้อำนวยการสำนักงานธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร จังหวัดกำแพงเพชร ผู้ดำเนินรายการ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)	1

วันที่	เวลา	เรื่อง	ห้องอบรม
วันที่ 27 มีนาคม 2562 (ต่อ)			
	13.00 – 16.00	- การสร้างแบรนด์และการพัฒนาบรรจุภัณฑ์สำหรับผลิตภัณฑ์เกษตร โดย ดร.พัชชรา มณีสินธุ์, นางวิษยณี เหนือเมธินทร์, นายภาณุภัทร พลขำ และ นายพิพัฒน์ เนียมเปรม สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แห่งประเทศไทย (วว.)	1
	13.00 – 16.00	- การวางแผนธุรกิจสำหรับผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร โดย ดร.พรพิรัตน์ คันธฮาศิริ มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตนครสวรรค์	2
	13.00 – 16.00	- เทคโนโลยีอวกาศ และภูมิสารสนเทศกับการเกษตรเชิงพื้นที่ โดย ดร.ปกรณ์ เพ็ชรประยูร สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและ ภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน)	3
	13.00 – 16.00	- การแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารจากกล้วยไข่ โดย นางเรวดี มีสัจย์, นางพรภัทรา ปฏิทัศน์ และนางจิตตา สาตร์เพ็ชร สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) (น้ำกล้วย/แยมกล้วย/น้ำพริกแอปกล้วย)	4

หมายเหตุ เวลา 10.30 พักรับประทานอาหารว่าง
12.00 พักรับประทานอาหารกลางวัน
14.30 พักรับประทานอาหารว่าง

วันที่	เวลา	เรื่อง	ห้องอบรม
วันที่ 28 มีนาคม 2562			
	09.00 - 12.00	- นวัตกรรมการผลิตกล้วยไข่เชิงการค้าแนวใหม่/การใช้เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพ/ การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ โดย ดร.กฤษณ์ เอี่ยมทรัพย์, ดร.กัลยา โมกขพันธุ์ และนางสดศรี เนียมเปรม สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)	1
	13.00 - 16.00	- ความรู้พื้นฐานและเทคนิคการเตรียมสถานที่ผลิตและแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหาร เพื่อให้ได้มาตรฐานตามข้อกำหนด ออย. โดย นางณัฐญา แก้วนันทเจริญ สาธารณสุขจังหวัดกำแพงเพชร	
	09.00 - 12.00	- เทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศกับการเกษตรเชิงพื้นที่ โดย ดร.ปกรณ์ เพ็ชรประยูร สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน)	2
	13.00 - 16.00	- การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์จากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร โดย นายประจักษ์ ทวีภาค และนางสาวมรกต ประชุมรักษ์ ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ จังหวัดสุโขทัย	
	09.00 - 12.00	- การสร้างแบรนด์และการพัฒนาบรรจุภัณฑ์สำหรับผลิตผลเกษตร โดย นางวิษนี เหนือเมธินทร์, นายภาณุภัทร พลขำ และนายพิพัฒน์ เนียมเปรม สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)	3
	13.00 - 16.00	- การแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารจากกล้วยไข่ โดย นางเรวดี มีสัจย์, นางพรภัทรา ปฏิทัศน์ และนางจิตตา สาตร์เพ็ชร สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) (โดนัทแปงกล้วย/คุกกี้แปงกล้วย/น้ำพริกนรกกล้วย)	
	09.00 - 12.00	- ปุยอินทรีย์อัดเม็ดคุณภาพสูง โดย นายปวิศ ดั่งบรรธมรา สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)	4
	13.00 - 16.00	- เครื่องจักรแปรรูปผลิตผลเกษตรสร้างอาชีพ โดย นายวีรยุทธ พรหมจันทร์ และนายณัฐพล อาษา สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)	

หมายเหตุ เวลา 10.30 พักรับประทานอาหารว่าง
12.00 พักรับประทานอาหารกลางวัน
14.30 พักรับประทานอาหารว่าง

ภายหลังเสร็จสิ้นการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ ได้ทำการประเมินผลในแต่ละหัวข้ออบรม (ตามแบบฟอร์มภาคผนวกที่ 1) ได้ผลดังนี้ คือ

วันที่ 27 มีนาคม พ.ศ. 2562 หัวข้อการสร้างแบรนด์และการพัฒนาบรรจุภัณฑ์สำหรับผลิตผลเกษตร มีความพึงพอใจในระดับดีและดีมากรวมกัน ร้อยละ 96.35 การวางแผนธุรกิจสำหรับผลิตผลทางการเกษตร มีความพึงพอใจในระดับดีและดีมากรวมกัน ร้อยละ 92.59 เทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศกับการเกษตรเชิงพื้นที่ที่มีความพึงพอใจในระดับดีและดีมากรวมกัน ร้อยละ 75.68 การแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารจากกล้วยไข่ : แยมกล้วยไข่, น้ำกล้วยไข่อรอมดีม มีความพึงพอใจในระดับดีและดีมากรวมกัน ร้อยละ 91.67 น้ำพริกเผาจากปลีกกล้วยไข่ มีความพึงพอใจในระดับดีและดีมากรวมกัน ร้อยละ 92.40 วันที่ 28 มีนาคม พ.ศ. 2562 หัวข้อนวัตกรรมการผลิตกล้วยไข่เชิงการค้าแนวใหม่/การใช้เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพ/การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ มีความพึงพอใจในระดับดีและดีมากรวมกัน ร้อยละ 86.84 ความรู้พื้นฐานและเทคนิคการเตรียมสถานที่ผลิตและแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหาร เพื่อให้ได้มาตรฐานตามข้อกำหนด อย. มีความพึงพอใจในระดับดีและดีมากรวมกัน ร้อยละ 95.31 เทคโนโลยีอวกาศ และภูมิสารสนเทศกับการเกษตรเชิงพื้นที่ มีความพึงพอใจในระดับดีและดีมากรวมกัน ร้อยละ 92.86 การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์จากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ความพึงพอใจในระดับดีและดีมากรวมกัน ร้อยละ 100 การแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารจากแป้งกล้วยไข่ : โดนัท/คุกกี้ มีความพึงพอใจในระดับดีและดีมากรวมกัน ร้อยละ 84.62 น้ำพริกนรกจากปลีกกล้วยไข่ มีความพึงพอใจในระดับดีและดีมากรวมกัน ร้อยละ 92.92 ปุยอินทรีย์อัดเม็ดคุณภาพสูง มีความพึงพอใจในระดับดีและดีมากรวมกัน ร้อยละ 86.23 เครื่องจักรแปรรูปผลิตผลเกษตรสร้างอาชีพ มีความพึงพอใจในระดับดีและดีมากรวมกัน ร้อยละ 90.91 ดังแสดงในตารางที่ 6 และโดยภาพรวมการจัดฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการครั้งนี้ ผู้เข้าร่วมกิจกรรมมีความพึงพอใจในระดับดีและดีมากรวมกันเท่ากับ ร้อยละ 92.

เกษตรกรและผู้ประกอบการธุรกิจเกษตรที่เข้าร่วมกิจกรรมดังกล่าว โดยมากมาเป็นกลุ่มในทุกอำเภอ ซึ่งแต่ละกลุ่มได้มีการจัดแบ่งคนเพื่อเข้ารับการอบรมในแต่ละหัวข้อ ดังนั้นเกษตรกรทุกกลุ่มจึงได้รับความรู้ที่หลากหลาย สามารถนำองค์ความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้กับระบบการผลิตของกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพ.

ตารางที่ 6. สรุปแบบประเมินความพึงพอใจภายใต้โครงการพัฒนาเกษตรกรด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม เพื่อเพิ่มมูลค่าของผลิตผลทางการเกษตรภาคเหนือ วันที่ 27-28 มีนาคม พ.ศ. 2562 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

ห้องอบรมเชิงปฏิบัติการ	วันที่ 27 มีนาคม พ.ศ. 2562		
	ลงทะเบียน	ส่งแบบประเมิน	ความพึงพอใจในระดับดีและดีมากรวมกัน (ร้อยละ)
- การสร้างแบรนด์และการพัฒนาบรรจุภัณฑ์สำหรับผลิตผลเกษตร	72	55	96.35
- การวางแผนธุรกิจสำหรับผลิตผลทางการเกษตร	77	81	92.59
- เทคโนโลยีอวกาศ และภูมิสารสนเทศกับการเกษตรเชิงพื้นที่	45	37	75.68
- การแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารจากกล้วยไข่ แยมกล้วยไข่/น้ำกล้วยไข่พร้อมดื่ม น้ำพริกเผาจากปลีกล้วยไข่	125	72	91.67
	115	79	92.40
ห้องอบรม	วันที่ 28 มีนาคม พ.ศ. 2562		
	ลงทะเบียน	ส่งแบบประเมิน	ความพึงพอใจในระดับดีและดีมากรวมกัน (ร้อยละ)
- นวัตกรรมการผลิตกล้วยไข่เชิงการค้าแนวใหม่/การใช้เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพ/การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ	156	76	86.84
- ความรู้พื้นฐานและเทคนิคการเตรียมสถานที่ผลิตและแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหาร เพื่อให้ได้มาตรฐานตามข้อกำหนด อย.	73	64	95.31
- เทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศกับการเกษตรเชิงพื้นที่	28	28	92.86
- การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์จากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร	54	54	97.44
- การสร้างแบรนด์และการพัฒนาบรรจุภัณฑ์สำหรับผลิตผลเกษตร	30	28	100
- การแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารจากกล้วยไข่ โดนัท/คุกกี้จากแป้งกล้วยไข่ การแปรรูปน้ำพริกนรกจากจากปลีกล้วยไข่	100	52	84.62
	113	113	92.92
- ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดคุณภาพสูง	122	109	86.23
- เครื่องจักรแปรรูปผลิตผลเกษตรสร้างอาชีพ	55	55	90.91



รูปที่ 1. พิธีเปิดการอบรมเชิงปฏิบัติการ (road show) โครงการพัฒนาเกษตรกรรมด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม เพื่อเพิ่มมูลค่าของผลิตผลทางการเกษตรภาคเหนือ (InnoAgri) และการเสวนาบนเวที.



รูปที่ 2. ห้องอบรม วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ภายใต้โครงการพัฒนาเกษตรกร ด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม เพื่อเพิ่มมูลค่าของผลิตผลทางการเกษตร ภาคเหนือ.

3.2 การพัฒนาผู้ประกอบการธุรกิจเกษตร

ภายหลังการอบรมเชิงปฏิบัติการ และได้ลงพื้นที่เพื่อพัฒนาผู้ประกอบการธุรกิจเกษตร ดังแสดงในรูปที่ 3-5 ได้ทำการคัดเลือกผู้ประกอบการ 3 กลุ่ม คือ กลุ่มอำเภอเมือง อำเภอคลองขลุง และอำเภอคลองลาน จังหวัดกำแพงเพชร ได้ข้อสรุปการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ซึ่งอาจเป็นผลิตภัณฑ์เดิมที่มีอยู่แล้วแต่ต้องการพัฒนาต่อยอด หรือเป็นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ โดยสามารถแยกการพัฒนาผลิตภัณฑ์ออกเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้

- การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากกล้วยไข่ จำนวน 12 ผลิตภัณฑ์
- การพัฒนาบรรจุภัณฑ์สำหรับกล้วยไข่ผลสดและผลิตภัณฑ์แปรรูป จำนวน 3 ผลิตภัณฑ์
- การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์จากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร จำนวน 1 ผลิตภัณฑ์
- การพัฒนาผลิตภัณฑ์ปุ๋ยอินทรีย์จากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร จำนวน 1 ผลิตภัณฑ์



รูปที่ 3. การลงพื้นที่เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารและบรรจุภัณฑ์.



รูปที่ 4. การลงพื้นที่เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์จากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร.



รูปที่ 5. การลงพื้นที่เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ปุ๋ยอินทรีย์จากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร.

การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากกล้วยไข่ : จำนวน 12 ผลิตภัณฑ์ มีรายการ ดังนี้ คือ

1. น้ำกล้วยไข่พร้อมดื่ม (ผลิตภัณฑ์ใหม่)
2. แยมกล้วยไข่ (ผลิตภัณฑ์ใหม่)
3. ซาห้วปลีกกล้วยไข่
4. ซาเกสรดอกกล้วยไข่
5. คุกกี้ธัญพืชจากแป้งกล้วยไข่
6. โดนัทจากแป้งกล้วยไข่ (ผลิตภัณฑ์ใหม่)
7. เส้นสปาเก็ตตี้จากแป้งกล้วยไข่ (ผลิตภัณฑ์ใหม่)
8. ข้าวเกรียบงาดำจากแป้งกล้วยไข่
9. สังขยาจากแป้งกล้วยไข่ (ผลิตภัณฑ์ใหม่)
10. ซอสพริกจากแป้งกล้วยไข่ (ผลิตภัณฑ์ใหม่)
11. น้ำพริกเผาจากห้วปลีกกล้วยไข่ (ผลิตภัณฑ์ใหม่)
12. น้ำพริกนรกจากห้วปลีกกล้วยไข่ (ผลิตภัณฑ์ใหม่)

น้ำกล้วยไข่พร้อมดื่ม :



สูตรน้ำกล้วยไข่พร้อมดื่ม

ส่วนผสม	ร้อยละ	ผลิตภัณฑ์ 3 ลิตร (น้ำหนักกรัม)	ผลิตภัณฑ์ 10 ลิตร (น้ำหนักกรัม)
เนื้อกล้วยไข่ต้มสุก	40.00	1,400	4,200
น้ำสะอาด	59.97	2,098	6,292
กรดซิตริก	0.03	1.05	3.15

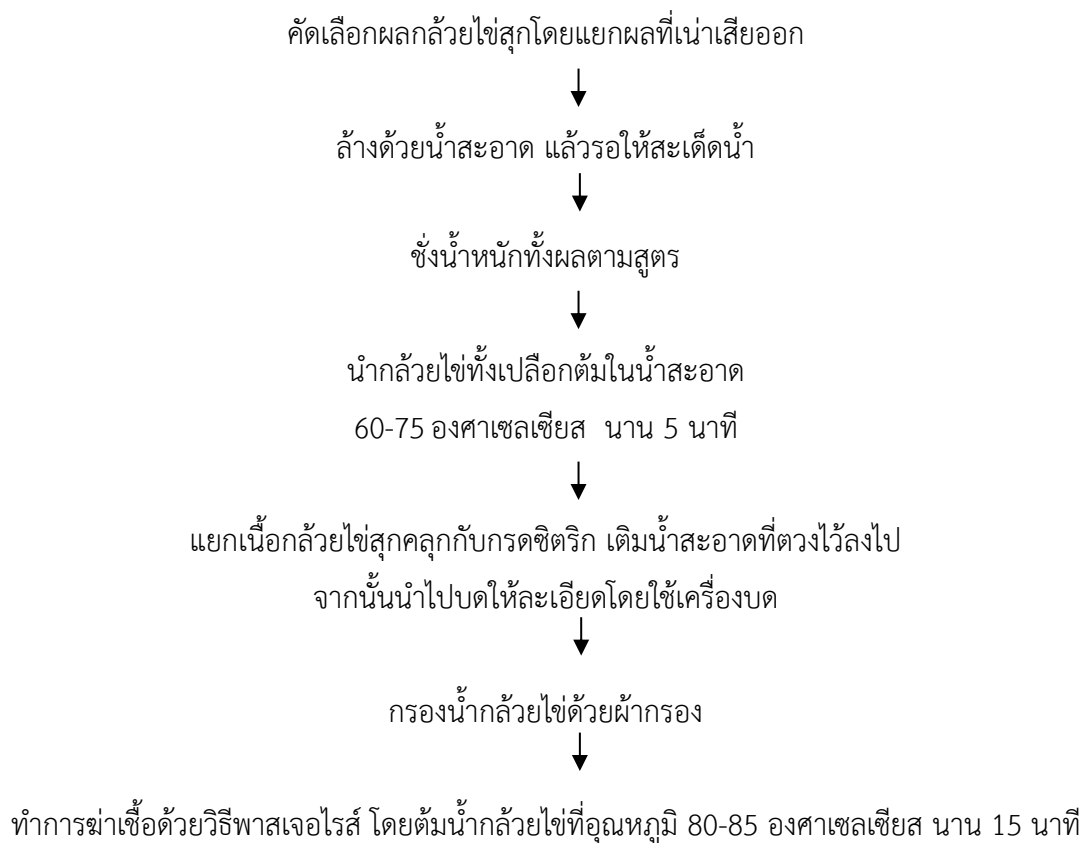
ส่วนประกอบปริมาณที่สาธิตการผลิตน้ำกล้วยไข่พร้อมดื่ม

ส่วนผสม	ผลิตภัณฑ์ 3 ลิตร (น้ำหนักกรัม)
เนื้อกล้วยไข่ต้มสุก	1,400
น้ำสะอาด	2,098
กรดซิตริก	1.0

วิธีการคั้นน้ำหนักเนื้อกล้วยไข่ต้มสุก

กล้วยไข่ทั้งเปลือก 10 ผล น้ำหนัก 500 กรัม ได้เนื้อกล้วยไข่ต้มสุก 350 กรัม
ฉะนั้น ถ้าต้องการเนื้อกล้วยไข่ต้มสุก 1400 กรัม ต้องใช้
กล้วยไข่ทั้งเปลือกเท่ากับ 40 ผล ดังนี้ $(1400 \times 10) \div 350 = 40$

กรรมวิธีการผลิตน้ำกล้วยไข่พร้อมดื่ม



ต้นทุนการผลิตน้ำกล้วยไข่พร้อมดื่ม

วัตถุดิบ	ราคา	ผลิตภัณฑ์ 5 ลิตร (น้ำหนักกรัม)	ราคาต้นทุน (บาท)
กล้วยไข่ 30 บาท/1 หวี (20 ผล) ราคาผลละ 1.50 บาท		3,465	148.50
น้ำสะอาด	9 บาท/1.50 ลิตร	5,158	30.90
กรดซิตริก	240 บาท/1 กิโลกรัม	2.58	0.61
รวมต้นทุน			180.01
หมายเหตุ: ต้นทุนต่อขวด บรรจุขวดละ 180 มิลลิลิตร ได้ 27-28 ขวด ไม่รวมค่าขวด			6.40-6.60
(ต้นทุนขวดแก้วพร้อมฝา ราคา 5 บาทต่อขวด, ขวดพลาสติก 150 มิลลิลิตร พร้อมฝา ราคา 1.90 บาทต่อขวด)			

แยมกล้วยไข่ :



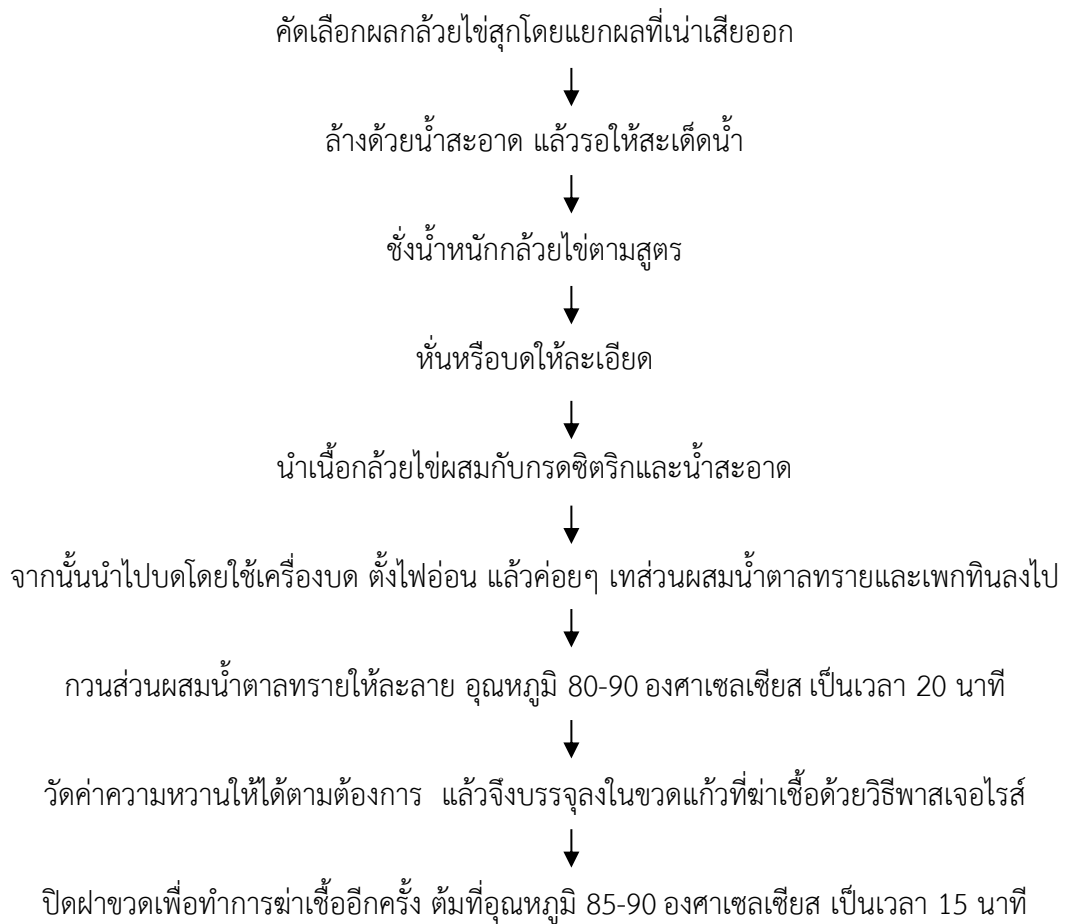
ส่วนประกอบแยมกล้วยไข่

ส่วนผสม	ร้อยละ	ผลิตภัณฑ์	ผลิตภัณฑ์	ผลิตภัณฑ์	ผลิตภัณฑ์
		1 กิโลกรัม	2 กิโลกรัม	3 กิโลกรัม	5 กิโลกรัม
เนื้อกล้วยไข่ (กรัม)	54.40	1,412.40	2,284	3,427	5,712
น้ำสะอาด (มิลลิลิตร)	30	630	1,260	1,890	3,150
น้ำตาลทราย (กรัม)	15	315	630	45	1,800
กรดซิตริก (กรัม)	0.30	6.30	12.60	18.90	31.50
เพกทิน (กรัม)	0.30	6.30	12.60	18.90	31.50

ส่วนประกอบปริมาณที่สาริการผลิตแยมกล้วยไข่

ส่วนผสม	ผลิตภัณฑ์ 2 กิโลกรัม
เนื้อกล้วยไข่ (กรัม)	2,284
น้ำสะอาด (มิลลิลิตร)	1,260
น้ำตาลทราย (กรัม)	630
กรดซิตริก (กรัม)	12.60
เพกทิน (กรัม)	12.60

กรรมวิธีการผลิตแยมกล้วยไข่



ต้นทุนการผลิตแยมกล้วยไข่

วัตถุดิบ	ราคา	ผลิตภัณฑ์ 2 กิโลกรัม (น้ำหนักกรัม)	ราคาต้นทุน (บาท)
กล้วยไข่	30 บาท/1 หวี (20 ผล) หนักผลละ 35 กรัม ราคาผลละ 1.50 บาท	2,400 ไข่ประมาณ 70 ผล	105
น้ำสะอาด	9 บาท/1.50 ลิตร	1,651	9.90
น้ำตาลทราย	25 บาท/1 กิโลกรัม	720	18
กรดซิตริก	240 บาท/1 กิโลกรัม	14	0.33
เพกทิน	240 บาท/200 กรัม	14	16.80
	รวมต้นทุน		180.01
ต้นทุนต่อขวด บรรจุขวดละ 180 มิลลิลิตร ได้ 25 ขวด ไม่รวมค่าขวด (ต้นทุนขวดแก้วพร้อมฝา ราคา 5 บาทต่อขวด)			6

ชาห้วปลีกล้วยไข่ และชาเกสรดอกกล้วยไข่ :



สูตรชาห้วปลีกล้วยไข่

ส่วนผสม	ปริมาณที่ใช้/ถุง (กรัม)		น้ำหนัก (ร้อยละ)	
	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 1	สูตร 2
ห้วปลีกล้วยไข่	2	1.5	97.56	96.77
หญ้าหวาน	0.05	0.05	2.44	3.23

สูตรชาเกสรดอกกล้วยไข่

ส่วนผสม	ปริมาณที่ใช้/ถุง (กรัม)		น้ำหนัก (ร้อยละ)	
	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 1	สูตร 2
เกสรดอกกล้วยไข่	2	1.5	97.56	96.77
หญ้าหวาน	0.05	0.05	2.44	3.23

กรรมวิธีการผลิตชาหัวปลีกล้วยไข่ และชาเกสรดอกกล้วยไข่

นำหัวปลีกล้วยไข่/เกสรดอกกล้วยไข่ ที่อบแห้งแล้วมาคั่วที่อุณหภูมิ 120 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที



บดหัวปลีกล้วยไข่/เกสรดอกกล้วยไข่/หญ้าหวาน โดยบดแบบหยาบ

(บดวัตถุดิบแต่ละชนิดแยกกัน)



ชั่งส่วนผสมตามสูตร



บรรจุใส่ถุงชา



ปิดผนึกปากถุงให้สนิท

หมายเหตุ: ชา 1 ซอง/น้ำร้อน 120 มิลลิลิตร

คุกกี้ธัญพืชจากแป้งกล้วยไข่ :



ส่วนประกอบคุกกี้ธัญพืชจากแป้งกล้วยไข่

แป้งกล้วยไข่	30	กรัม
แป้งอเนกประสงค์	65	กรัม
นมผง	15	กรัม
ผงฟู	1/5	กรัม
โซดา	1/4	ช้อนชา
เนยสด	100	กรัม
น้ำตาลทรายแดง	75	กรัม
ไข่ไก่ เบอร์ 2	25	กรัม
ข้าวโอ๊ต	50	กรัม
ลูกเกด	50	กรัม
เม็ดมะม่วงหิมพานต์	60	กรัม
ชีสโกแลตชิพ	60	กรัม
กลิ่นวานิลลา	1	ช้อนชา

กรรมวิธีการผลิตคุกกี้ธัญพืชจากแป้งกล้วยไข่

1. ร่อนแป้งกล้วยไข่ แป้งอเนกประสงค์ นมผง ผงฟู และโซดา เข้าด้วยกัน แล้วพักไว้ แบ่งแป้งออกเป็น 3 ส่วน
2. ตีเนยสดกับน้ำตาลทรายแดงด้วยความเร็วปานกลาง ให้ขึ้นฟู หรือนานประมาณ 3 นาที แล้วใส่ไข่ไก่กับวานิลลาตีให้เข้ากัน ใส่แป้งที่พักไว้ลงไป 2 ส่วน ตีให้เข้ากัน

- นำส่วนผสมที่เป็นผลไม้ ัธนูพีชและช็อกโกแลตชิพ ใส่ลงในแป้งส่วนที่เหลือ คลุกให้เข้ากันแล้วใส่ลงไปตีกับแป้ง 2 ส่วน เมื่อเข้ากันดีแล้ว หยอดส่วนผสมลงบนถาดอบ โดยหยอดห่างกันพอสมควร
- อบที่อุณหภูมิ 165-170 องศาเซลเซียส ประมาณ 20-25 นาที (ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดของคุกกี้)

โดนัทจากแป้งกล้วยไข่ :



ส่วนประกอบโดนัทจากแป้งกล้วยไข่

แป้งกล้วยไข่	50 กรัม
แป้งอเนกประสงค์	300 กรัม
น้ำตาลทราย	80 กรัม
ยีสต์ผง	5 กรัม
ผง	1/4 ช้อนชา
เกลือป่น	5 กรัม
เนย	80 กรัม
วานิลลา	1 ช้อนชา

กรรมวิธีการผลิตโดนัทจากแป้งกล้วยไข่

- ร่อนแป้งกล้วยไข่ แป้งอเนกประสงค์ ผงฟูและยีสต์ ให้เข้ากัน พักไว้ นำน้ำตาลทราย เกลือ ไข่ไก่ วานิลลา ผสมรวมกัน เทลงในแป้งที่พักนวดให้เข้ากัน ใส่เนยสคนวดจนแป้งเนียน
- หมักแป้งให้ขึ้น ประมาณ 30-60 นาที จึงนำมานวดไล่อากาศ ตัดก้อนแป้งแบ่งเป็นส่วนๆ แล้วพักแป้งให้ขึ้นเท่าตัว คลึงให้กลม พักไว้ 5-10 นาที ทำเป็นรูปวงแหวน โดยใช้พิมพ์โดนัทกดให้เป็นวง พักแป้งให้ขึ้นเท่าตัว
- นำไปทอดในน้ำมันร้อนปานกลาง พักให้โดนัทเย็น จึงนำไปคลุกน้ำตาลทราย หรือเคลือบหน้า ชนิดต่างๆ ตามที่ต้องการ

เส้นสปาเก็ตตี้จากแป้งกล้วยไข่ :



ส่วนประกอบเส้นสปาเก็ตตี้จากแป้งกล้วยไข่

แป้งกล้วยไข่	30	กรัม
แป้งอเนกประสงค์	40	กรัม
แป้งมัน	30	กรัม
ไข่ไก่	1	ฟอง
น้ำมันมะกอก	7.50	กรัม
เกลือ	1.50	กรัม
น้ำเปล่า	8	กรัม

กรรมวิธีการผลิตเส้นสปาเก็ตตี้จากแป้งกล้วยไข่

1. ร่อนแป้งกล้วยไข่ แป้งอเนกประสงค์ และแป้งมัน ใส่ในภาชนะที่เตรียมไว้ จากนั้นเติมเกลือ แล้วเกลี่ยให้เป็นรูตรงกลางสำหรับใส่ไข่ไก่
2. เติมน้ำมันมะกอกแล้วนวดให้เข้ากัน ใช้เวลาประมาณ 10-15 นาที หรือจนกว่าแป้งจะรวมเป็นเนื้อเดียวกัน แป้งจะมีลักษณะนิ่ม เมื่อกดลงแล้วสามารถคืนตัวได้เหมือนเดิม จากนั้นนำพลาสติกใสมาห่อแป้ง แล้วเก็บไว้ในตู้เย็น 25 นาที
3. เมื่อครบเวลา นำแป้งออกมาตัดแบ่งครึ่งเป็น 2 ส่วน นำมานวดแล้วใช้เครื่องรีดแป้ง รีดให้เป็นแผ่นสี่เหลี่ยม แล้วค่อยๆ ปรับขนาดความบางทีละชั้น จากนั้นนำเข้าเครื่องตัดเป็นเส้นๆ ขนาดความกว้างเท่ากับ 1.50 มิลลิเมตร

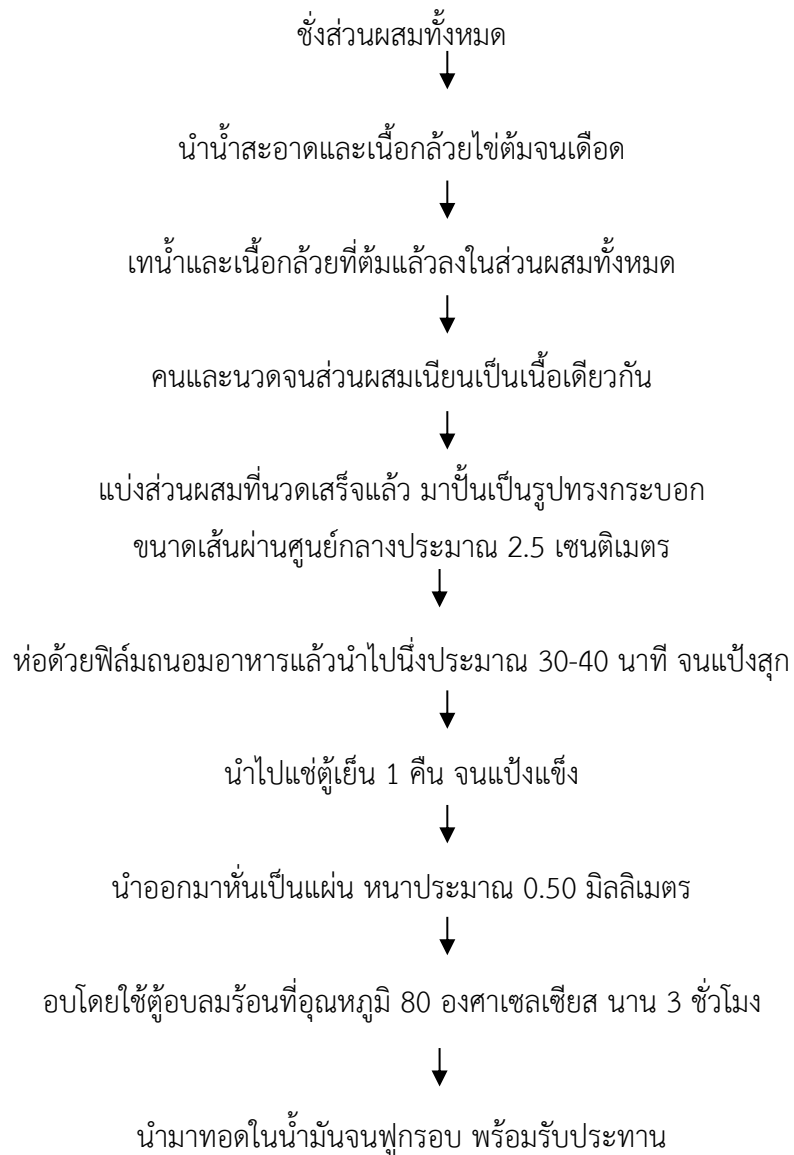
ข้าวเกรียบงาดำจากแป้งกล้วยไข่ :



ส่วนประกอบข้าวเกรียบงาดำจากแป้งกล้วยไข่

ส่วนผสม	น้ำหนัก (ร้อยละ)	
	สูตร 1	สูตร 2
แป้งมัน	40	40
แป้งกล้วยไข่	6.17	6.17
เนื้อกล้วยไข่ต้มสุก	30	30
เกลือ	1.10	1.40
งาดำ	3.33	3.03
พริกไทยดำป่น	1.70	1.70
น้ำสะอาด	17.70	17.70

กรรมวิธีการผลิตข้าวเกรียบงาดำจากแป้งกล้วยไข่



สังขยาจากแป้งกล้วยไข่ :



ส่วนประกอบสังขยาจากแป้งกล้วยไข่

น้ำกะทิ	175	กรัม
นมข้นจืด	25	กรัม
น้ำตาลมะพร้าว	40	กรัม
ไข่ไก่	1	ฟอง
น้ำตาลมะพร้าว	40	กรัม
น้ำตาลทราย	20	กรัม
แป้งกล้วยไข่	10.5	กรัม
แป้งข้าวโพด	4.5	กรัม
เกลือป่น	0.5	กรัม
น้ำอัญชัน	50	กรัม

(อัตราส่วนการทำน้ำอัญชัน: น้ำสะอาด 250 กรัม ดอกอัญชันแห้ง 15 กรัม
ต้มในน้ำเดือด 3 นาที กรองน้ำต้มดอกอัญชัน แล้วชั่งไว้ 100 กรัม)

กรรมวิธีการผลิตสังขยาจากแป้งกล้วยไข่

1. นำไข่ไก่ น้ำตาลมะพร้าว และน้ำตาลทรายใส่ในอ่างผสม ตีให้เข้ากันจนกระทั่งน้ำตาลละลายหมด
2. นำนมข้นจืด น้ำอัญชัน และน้ำกะทิ ใส่ลงในอ่างผสม (ข้อ 1.) ผสมให้เป็นเนื้อเดียวกัน
3. นำส่วนผสมที่ได้ ไปกรองด้วยตะแกรงตาถี่ใส่ลงในหม้อตุ๋นชั้นในพักไว้
4. นำน้ำสะอาดใส่ลงในหม้อตุ๋นชั้นนอกประมาณ 2/3 ของหม้อ นำไปตั้งไฟให้น้ำเดือด จึงนำส่วนผสมในข้อ 3 ลงกวนโดยใช้ไฟกลางถึงต่ำ คนด้วยทัพพีหรือตะกร้อมืออย่างสม่ำเสมอตลอดเวลา นานประมาณ 6-7 นาที หรือจนกว่าส่วนผสมเริ่มข้นและสุกจึงนำลงจากเตาพักไว้และคนเล็กน้อย จัดใส่จานพร้อมขนมปังเพื่อรับประทาน

ซอสพริกจากแป้งกล้วยไข่ :



ส่วนประกอบซอสพริกจากแป้งกล้วยไข่

พริกชี้ฟ้าแดงเอาเมล็ดออก	30	กรัม
พริกชี้ฟ้าเหลืองเอาเมล็ดออก	9	กรัม
พริกแดงจินดา	5	กรัม
มะละกอสุก	130	กรัม
กระเทียมจีนปอกเปลือก	25	กรัม
กระเทียมดอง	15	กรัม
รากผักชี	7	กรัม
น้ำตาลทราย	80	กรัม
เกลือป่น	13	กรัม
น้ำส้มสายชู	50	กรัม
น้ำกระเทียมดอง	100	กรัม
แป้งกล้วยไข่ (ร่อนแล้ว)	20	กรัม
น้ำอุ่น	100	กรัม
น้ำสะอาด	160	กรัม

กรรมวิธีการผลิตซอสพริกจากแป้งกล้วยไข่

1. หั่นพริกตามขวาง นำกระเทียมสดมาปอกเปลือกล้างทำความสะอาดหั่นหยาบ ล้างทำความสะอาด รากผักชี หั่นหยาบเช่นกัน

2. นำส่วนผสมพริกชี้ฟ้าแดง พริกชี้ฟ้าเหลือง กระเทียมสด รากผักชีและพริกแดงจินดาเด็ดขั้วที่ซึ่งตามส่วนไว้แล้วใส่ในชั่งเพื่อนึ่งด้วยไฟแรงประมาณ 20 นาที
3. นำกระเทียมดองสะเด็ดน้ำหั่นหยาบ ซึ่งตามอัตราส่วน มะละกอปอกเปลือก และเอาเมล็ดออกหั่นเป็นชิ้นขนาดเล็ก ซึ่งตามอัตราส่วน
4. นำแป้งกล้วยไข่ละลายในน้ำอุ่นคนให้เป็นเนื้อเดียวกัน แช่ทิ้งไว้ 20 นาที แล้วกรองด้วยกระชอนตาถี่พักไว้
5. นำส่วนผสมที่นึ่งแล้ว (ข้อ 2) ใส่ในโถปั่นผสม นำกระเทียมดองและมะละกอกที่เตรียมไว้ (ข้อ 4) ใส่ลงในเครื่องบดผสม ใส่น้ำส้มสายชูและน้ำกระเทียมดอง จากนั้นบดส่วนผสมทั้งหมดให้ละเอียดเป็นเนื้อเดียวกันด้วยความเร็วสูงสุด
6. นำส่วนผสมที่บดละเอียดแล้วกรองด้วยกระชอนตาถี่ ใส่ในหม้อสเตนเลส นำน้ำแป้งกล้วยไข่ (ข้อ 5) และน้ำสะอาดใส่ลงในส่วนผสมที่กรองได้ คนให้เข้ากัน ปรงรสด้วยเกลือป่นและน้ำตาลทราย คนให้น้ำตาลและเกลือละลาย ตั้งไฟกลาง กวนด้วยไฟกลางให้เดือด ประมาณ 10 นาที หรือจนกว่าส่วนผสมจะข้นตามต้องการ จัดใส่ภาชนะที่สะอาดพร้อมใช้เป็นน้ำจิ้มตามชอบได้ทันที หรือนำไปใส่ภาชนะบรรจุที่สะอาดแล้วทำการพาสเจอร์ไรส์เพื่อเก็บรักษาต่อไป โดยทำดังนี้
 - 6.1 ฆ่าเชื้อขวดแก้วและฝาด้วยการต้มในน้ำเดือด 10-15 นาที นำขึ้นสะเด็ดน้ำก่อนนำไปบรรจุ
 - 6.2 บรรจุขอขณะที่ยังร้อนลงในขวดที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วปิดฝาให้สนิท คว่ำขวด 10-15 วินาที
 - 6.3 นำขอพริกที่บรรจุขวดแล้วมาฆ่าเชื้อในน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 85-90 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที

น้ำพริกเผาจากหัวปลีกล้วยไข่ :



ส่วนประกอบน้ำพริกเผาจากหัวปลีกล้วยไข่

หัวปลีกล้วยไข่ทอด	250	กรัม
พริกแห้งทอด	75	กรัม
กระเทียมเจียว	150	กรัม
หอมแดงเจียว	200	กรัม
น้ำมันพริกเผา	250	กรัม
ปลาป่น	100	กรัม
น้ำมะขามเปียก	275	กรัม
น้ำตาลปี๊บ	275	กรัม
เกลือ	8	กรัม
กะปิ	100	กรัม
ผงปรุงรส	40	กรัม

กรรมวิธีการผลิตน้ำพริกเผาจากหัวปลีกล้วยไข่

1. ลอกกาบดอกหัวปลีกล้วยไข่ ใช้ส่วนที่อ่อน หั่นชิ้นเล็ก แช่ในน้ำละลายกรดซิตริก หรือน้ำมะนาว จากนั้นล้างน้ำอีกครั้งแล้วพักให้สะเด็ดน้ำ นำไปทอดให้กรอบ
2. นำหอมแดงเจียว กระเทียมเจียว ปลาป่น ผสมคลุกเคล้าให้เข้ากัน
3. ตั้งกระทะใส่น้ำมันให้ร้อน เติมส่วนผสมน้ำตาลปี๊บ กะปิ พริก ผสมคลุกเคล้า จากนั้นนำส่วนผสมหอมแดงเจียว กระเทียมเจียว ปลาป่น มาใส่กระทะที่มีเครื่องปรุง เมื่อได้ที่นำหัวปลีที่เตรียมไว้มาใส่ ปรุงรสด้วยน้ำมะขาม น้ำมันพริกเผา ผัดคลุกเคล้าให้เข้ากัน ชิมรส (สามารถปรุงแต่งรสชาติได้ตามต้องการ)
4. ทิ้งไว้ให้เย็น บรรจุลงในภาชนะบรรจุ

น้ำพริกนรกจากหัวปลีกล้วยไข่ :



ส่วนประกอบน้ำพริกนรกจากหัวปลีกล้วยไข่

หัวปลีกล้วยไข่ทอด	300	กรัม
ปลาป่น	100	กรัม
พริกแห้งบด	70	กรัม
น้ำมะขามเปียก	50	กรัม
กระเทียมเจียว	150	กรัม
เกลือป่น	10	กรัม
หอมแดงเจียว	150	กรัม
น้ำตาลทราย	20	กรัม
น้ำมันพืช	10	กรัม

กรรมวิธีการผลิตน้ำพริกนรกจากหัวปลีกล้วยไข่

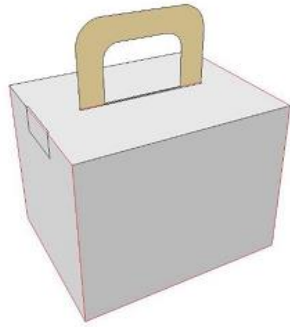
1. ลอกกาบดอกหัวปลีกล้วยไข่ ใช้ส่วนที่อ่อน หั่นชิ้นเล็ก แช่ในน้ำละลายกรดซิตริก หรือน้ำมะนาว จากนั้นล้างน้ำอีกครั้งแล้วพักให้สะเด็ดน้ำ นำไปทอดให้กรอบ
2. นำหอมแดงเจียว กระเทียมเจียว ปลาป่น ผสมคลุกเคล้าให้เข้ากัน
3. ตั้งกระทะใส่น้ำมันให้ร้อน เติมส่วนผสมน้ำตาลปี๊บ กะปิ พริกแห้งบดผสมคลุกเคล้า จากนั้นนำส่วนผสมหอมแดงเจียว กระเทียมเจียว ปลาป่น มาใส่กระทะที่มีเครื่องปรุง เมื่อได้ที่นำหัวปลีกล้วยไข่ที่เตรียมไว้มาใส่ ปรุงรสด้วยน้ำมะขาม ผัดคลุกเคล้าให้เข้ากัน ชิมรส (สามารถปรุงแต่งรสชาติได้ตามต้องการ)
4. ทิ้งไว้ให้เย็น จากนั้นบรรจุใส่ภาชนะบรรจุ

การพัฒนาบรรจุภัณฑ์สำหรับกล้วยไข่ผลสดและผลิตภัณฑ์แปรรูป: จำนวน 3 ผลิตภัณฑ์ มีรายการ
 ดังนี้ คือ

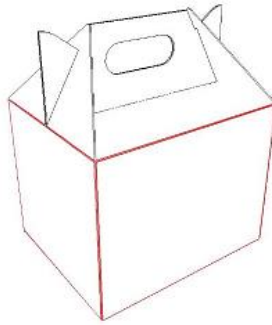
1. บรรจุภัณฑ์กล้วยไข่ผลสด

งานออกแบบบรรจุภัณฑ์กล่องบรรจุกล้วยไข่ผลสด สำหรับขายปลีก.

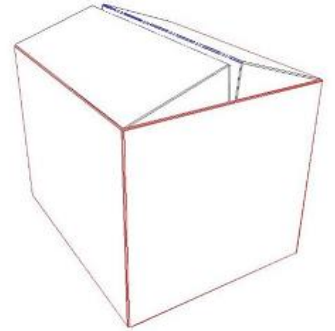
1) แบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์



แบบที่ 1



แบบที่ 2



แบบที่ 3

2) แบบร่างกราฟิกบนบรรจุภัณฑ์



แบบที่ 1



แบบที่ 2



แบบที่ 3



แบบที่ 4

3) พัฒนาแบบกราฟิกบนบรรจุภัณฑ์ ครั้งที่ 1



แบบที่ 1



แบบที่ 2



แบบที่ 3

4) พัฒนาแบบกราฟิกบนบรรจุภัณฑ์ ครั้งที่ 2



แบบที่ 1



แบบที่ 2



แบบที่ 3

5) แบบกราฟิกบรรจุภัณฑ์ พร้อมจัดพิมพ์



6) ต้นแบบบรรจุภัณฑ์กล่องบรรจุกล้วยใจผลสด



2. บรรจุภัณฑ์ข้าวเกรียบจากแป้งกล้วยไข่

1) แบบร่างกราฟิกบนบรรจุภัณฑ์ จำนวน 3 แบบ



แบบที่ 1



แบบที่ 2



แบบที่ 3



2) พัฒนาแบบกราฟิกบนบรรจุภัณฑ์



แบบกราฟิกด้านหน้าบรรจุภัณฑ์.



แบบกราฟิกด้านหลังบรรจุภัณฑ์.

3) แบบกราฟิกบรรจุภัณฑ์ พร้อมจัดพิมพ์

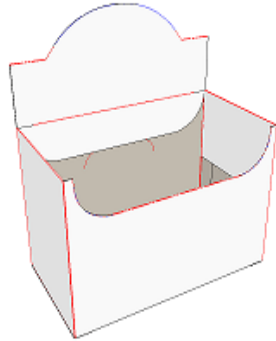


4) ต้นแบบบรรจุภัณฑ์ข้าวเกรียบจากแป้งกล้วยไข่

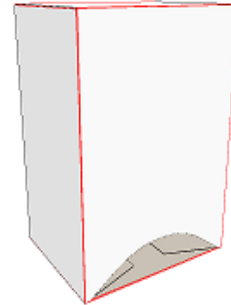


3. บรรจุภัณฑ์ชาหัวปลีกล้วยไข่

1) แบบร่างโครงสร้างบรรจุภัณฑ์



แบบที่ 1



แบบที่ 2

ตัวอย่างโครงสร้างของชุดบรรจุภัณฑ์ชาหัวปลีกล้วยไข่



แบบที่ 1



แบบที่ 2

2) แบบร่างกราฟิกบนบรรจุภัณฑ์



แบบที่ 1



แบบที่ 2



แบบที่ 3



แบบที่ 4



แบบที่ 5



แบบที่ 6

3) พัฒนาแบบกราฟิกบนบรรจุภัณฑ์



แบบที่ 1



แบบที่ 2



แบบที่ 3

4) แบบกราฟิกบรรจุภัณฑ์ พร้อมจัดพิมพ์



5) ต้นแบบบรรจุภัณฑ์กล่องบรรจุชาห้วยปลีกล้วยไข่



การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์จากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร : จำนวน 1 ผลิตภัณฑ์ ได้แก่ การพัฒนาอาหารสัตว์จากใบกล้วยไข่ เพื่อเลี้ยงแพะและสัตว์กระเพาะรวม โดยได้รับความร่วมมือจากศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์ สุโขทัย (ภาคผนวกที่ 2) มีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้



1. การผลิตอาหารอัดเม็ดจากใบกล้วยไข่.

- 1.1 นำใบกล้วยไข่ที่รับซื้อจากเกษตรกร ตากแดดให้แห้ง 2-3 วัน แล้วนำมาเข้าเครื่องบดแบบ Pin Mill ผ่านตะแกรงขนาด 1 มิลลิเมตร
- 1.2 เตรียมวัตถุดิบอาหารชั้น เช่น เมล็ดข้าวโพดบด กากเนื้อในปาล์ม รำละเอียด กากถั่วเหลือง และไขมันสำปะหลังบด

1.3 คำนวณคุณค่าทางโภชนาการ ต้นทุนราคาวัตถุดิบ และจัดสัดส่วนปริมาณวัตถุดิบให้มีระดับโภชนาการใกล้เคียงกับอาหารสำเร็จรูป นำใบกล้วยไข่แห้งที่บดแล้วผสมกับวัตถุดิบอาหารชั้นตามสูตรที่คำนวณ

1.4 เติมน้ำสะอาด คลุกเคล้าให้เข้ากันที่ความชื้นประมาณร้อยละ 10-20

1.5 นำเข้าเครื่องอัดเม็ดแบบ flat die pellet mill ขนาดแม่พิมพ์ 4 มิลลิเมตร

1.6 นำอาหารที่ผ่านการอัดเม็ดไปตากแห้งและตรวจวิเคราะห์เพื่อหาค่าประกอบเคมีเพื่อปรับสัดส่วนวัตถุดิบ

1.7 นำอาหารไปเลี้ยงแพะ

1.7.1 นำอาหารอัดเม็ดไปเลี้ยงแพะตัวผู้เต็มวัย คละอายุและน้ำหนัก จำนวน 5 ตัว โดยให้กินอาหารในปริมาณร้อยละ 3 ของน้ำหนักตัว และให้กินหญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 หมัก ร้อยละ 10 ของน้ำหนักตัว

1.7.2 บันทึกน้ำหนักทุกๆ 7 วัน เพื่อปรับปริมาณการให้อาหารและคำนวณหาอัตราการเจริญเติบโต

ผลจากการจัดสัดส่วนวัตถุดิบอาหาร และผลิตเป็นอาหารอัดเม็ดจากใบกล้วยไข่ พบว่ามีต้นทุนค่าวัตถุดิบอาหาร 6 บาทต่อกิโลกรัม ค่าดำเนินการผสมและอัดเม็ด 2 บาทต่อกิโลกรัม เมื่อรวมต้นทุนการผลิตของอาหารอัดเม็ดจากใบกล้วยไข่แล้ว มีต้นทุนการผลิต 8 บาทต่อกิโลกรัม เปรียบเทียบกับราคาอาหารสำเร็จรูปที่จำหน่ายตามท้องตลาดกระสอบละ 360 บาท ซึ่งมีน้ำหนัก 30 กิโลกรัม เมื่อคิดเป็นต้นทุนค่าอาหารต่อกิโลกรัม จะเท่ากับ 12 บาทต่อกิโลกรัม ดังนั้น ราคาอาหารอัดเม็ดจากใบกล้วยไข่จะต่ำกว่า 4 บาทต่อกิโลกรัม หรือสามารถลดต้นทุนค่าอาหารลงได้ คิดเป็นร้อยละ 33.33 บาทต่อกิโลกรัม โดยมีองค์ประกอบทางเคมีใกล้เคียงกับอาหารแพะสำเร็จรูปที่จำหน่ายตามท้องตลาด ดังแสดงในตารางที่ 7 โดยเมื่อนำมาใช้เลี้ยงแพะตัวผู้ลูกผสมพันธุ์บอร์เต็มวัย คละน้ำหนักและอายุ จำนวน 5 ตัว ระยะเวลา 49 วัน พบว่า มีอัตราการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นทุกตัว ดังแสดงในตารางที่ 8.

ตารางที่ 7. เปรียบเทียบองค์ประกอบทางเคมีของอาหารอัดเม็ดจากใบกล้วยไข่กับอาหารแพะสำเร็จรูปที่จำหน่ายตามท้องตลาด

รายการ	องค์ประกอบทางเคมี (ร้อยละของน้ำหนักแห้ง)			
	โปรตีน	ไขมัน	กาก	ความชื้น
อาหารอัดเม็ดจากใบกล้วยไข่ 1/	17.86	2.51	15.67	11.56
อาหารแพะสำเร็จรูปที่ขายตามท้องตลาด 2/	14.59	2.50	13.00	น้อยกว่า 13.00

หมายเหตุ : 1/ วิเคราะห์โดยกลุ่มวิจัยและพัฒนาการวิเคราะห์อาหารสัตว์ สำนักพัฒนาอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์

2/ วิเคราะห์โดยศูนย์ปฏิบัติการกลางเกษตรและอาหารปลอดภัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิษณุโลก

ตารางที่ 8. อัตราการเจริญเติบโตของแพะที่ระยะเวลา 49 วัน

ตัวที่	ระยะเวลาทดสอบ 49 วัน							อัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ย (กรัมต่อวัน)
	20 ก.ค. 62	27 ก.ค. 62	3 ส.ค. 62	10 ส.ค. 62	18 ส.ค. 62	24 ส.ค. 62	31 ส.ค. 62	
	น้ำหนัก (กรัม)	น้ำหนัก (กรัม)	น้ำหนัก (กรัม)	น้ำหนัก (กรัม)	น้ำหนัก (กรัม)	น้ำหนัก (กรัม)	น้ำหนัก (กรัม)	
1	1,900	2,000	2,000	2,000	2,050	2,100	2,150	289.80
2	2,250	2,300	2,450	2,500	2,500	2,600	2,650	352.04
3	2,100	2,100	2,150	2,250	2,300	2,350	2,400	319.39
4	2,800	2,850	2,950	3,000	3,150	3,200	3,250	432.65
5	2,300	2,300	2,350	2,450	2,500	2,500	2,550	345.92

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ปุ๋ยอินทรีย์จากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร : จำนวน 1 ผลิตภัณฑ์ ได้แก่ การพัฒนาผลิตภัณฑ์ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากลำต้นกล้วยไข่ โดยได้รับความร่วมมือจากศูนย์ฝึกอาชีพชุมชน ตำบลทุ่งใหญ่ อำเภอเมืองอุทัยธานี จังหวัดอุทัยธานี มีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้



ส่วนประกอบปุ๋ยอินทรีย์จากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร

มูลสัตว์ (หมู, วัว, ควาย,ไก่) อย่างละ	1	ส่วน
น้ำหมักชีวภาพ (น้ำหมักจากรกหมู)	1	ส่วน
ลำต้นกล้วยไข่สับ	1	ส่วน

กรรมวิธีการผลิตปุ๋ยอินทรีย์จากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร

1. คลุกผสมส่วนประกอบทั้งหมดเข้าด้วยกัน
2. หมักทิ้งไว้ 7 และ 14 วัน โดยใช้ผ้าคลุมไว้
3. นำเข้าเครื่องอัดเม็ด

4. ตากแดดให้แห้ง ประมาณ 1 วัน

5. บรรจุลงในภาชนะบรรจุ

จากการทดสอบวิเคราะห์ตัวอย่างปุ๋ยอินทรีย์ที่ใช้เวลาหมัก 7 วันและ 14 วัน พบว่า ผ่านเกณฑ์มาตรฐานอ้างอิงตามพระราชบัญญัติปุ๋ย (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2550 (ภาคผนวกที่ 3).

3.3 การพัฒนาชุมชนนวัตกรรมเกษตร

ได้ทำการคัดเลือกชุมชนต้นแบบ ที่มีความพร้อมทั้งด้านผลิตและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ 3 แห่ง คือ

1. กลุ่มแปลงใหญ่กล้วยไข่ ตำบลสระแก้ว อำเภอเมืองกำแพงเพชร จังหวัดกำแพงเพชร
2. กลุ่มแปลงใหญ่กล้วยไข่ ตำบลท่าพุทรา อำเภอคลองขลุง จังหวัดกำแพงเพชร
3. กลุ่มแปลงใหญ่กล้วยไข่ ตำบลโป่งน้ำร้อน อำเภอคลองลาน จังหวัดกำแพงเพชร ซึ่งทั้ง 3 อำเภอ เป็นแหล่งปลูกกล้วยไข่ที่สำคัญของจังหวัด โดยได้ดำเนินการ ดังนี้

3.3.1 การใช้เทคโนโลยีเกษตรเพื่อพัฒนาคุณภาพและเพิ่มปริมาณผลผลิตกล้วยไข่

1. การลดความสูงของต้นกล้วย (กล้วยเตี้ย) จากสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช เพื่อแก้ปัญหาต้นกล้วยหักล้มจากลมพายุ

โดยการใช้สารพาโคลบิวทาโซลราดทางดินในอัตราส่วนต่างๆ และที่อายุต้นกล้วยที่ต่างกัน พบว่า กล้วยไข่ที่ปลูกเดี่ยว อัตราที่เหมาะสม คือ ครึ่งช้อนแกง หรือ 5 กรัม โดยการราดสารทางดินที่โคนต้นกล้วย จะทำให้ต้นกล้วยที่มีขนาดความสูง 2.5-3.0 เมตร มีความสูงลดลงเหลือ 1.0-1.5 เมตร อายุต้นกล้วยที่มีความเหมาะสมสำหรับการราดสาร คือ 3-5 เดือน เมื่อทำการราดสารแล้วจะชะลอการยืดตัวของลำต้น โดยลำต้นส่วนบนจะมีขนาดใหญ่ขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับต้นที่ไม่ได้ราดสาร ซึ่งจะทำให้ต้นกล้วยมีความแข็งแรงมากขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 6-8 นอกจากนี้แล้วต้นกล้วยที่ราดสารจะมีผลผลิตเร็วกว่ากล้วยปกติ 2-3 สัปดาห์.



กล้วยปกติ



กล้วยราดสาร (ลำต้นกล้วยส่วนบนจะมีขนาดใหญ่)

รูปที่ 6. กล้วยปกติ (ซ้าย) และกล้วยที่ราดสารพาคอลบิวทราโซล (ขวา).



รูปที่ 7. การออกผลของกล้วยที่ราดสาร.



รูปที่ 8. เปรียบเทียบความสูงของต้นกล้วยไข่ที่ไม่ได้ราดสาร (ซ้าย) และที่ราดสาร (ขวา).

2. การเพิ่มขนาดและน้ำหนักผลกล้วยไข่ จากสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช เพื่อแก้ปัญหากล้วยนอกฤดูหรือในฤดูที่โดยมากมีขนาดผลที่เล็ก

โดยการพ่นสารจิบเบอเรลลิน ความเข้มข้น 50–100 ppm (ส่วนในล้านส่วน) จำนวน 1–2 ครั้ง เพื่อทำการขยายขนาดผลกล้วยที่ยังอ่อนอยู่ ทำให้กล้วยมีขนาดผลใหญ่ขึ้นและน้ำหนักมากขึ้น ประมาณร้อยละ 30–60.



รูปที่ 9. กล้วยไข่ไม่ได้พ่นสารจิบเบอเรลลิน.



รูปที่ 10. กล้วยที่พันธุ์สารจิตเบอเรลลิน (มีขนาดและน้ำหนักมากขึ้นร้อยละ 30-60).

3.3.2 การขยายพันธุ์กล้วยไข่ (mass production)

3.3.2.1 เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

โดยการการศึกษาสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อการเพิ่มปริมาณต้นและการชักนำรากกล้วยไข่กำแพงเพชรด้วยเทคนิคเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช.

1. การคัดเลือกหน่อพันธุ์กล้วยไข่กำแพงเพชรสำหรับการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

เลือกหน่อมีลักษณะตรงตามพันธุ์ ต้นแม่พันธุ์ต้องให้ผลผลิตดีสมบูรณ์แข็งแรงปราศจากโรคและแมลง ลักษณะของหน่อที่จะนำมาฟอกต้องเป็นหน่อใบแคบ อายุประมาณ 3-4 เดือน เป็นหน่ออายุน้อย มีขนาดเล็ก ยังมีส่วนต่างๆ ครบ หน่อใบแคบหรือหน่อใบดาบ เป็นหน่อที่เกิดจากลำต้นแม่หรือจากตาของเหง้า ใบมีลักษณะเรียวยาวเล็กยาว ยังไม่คลี่ หน่อมีความสูงไม่เกิน 75 เซนติเมตร จะเป็นหน่อที่มีความเหมาะสม เนื่องจากมีธาตุอาหารสะสมอยู่จำนวนมาก เมื่อนำไปฟอกฆ่าเชื้อและเลี้ยงในอาหารสังเคราะห์ จะให้ต้นที่แข็งแรง สามารถขยายจำนวนมากในเวลารวดเร็ว ดังแสดงในรูปที่ 11.



รูปที่ 11. ลักษณะและขนาดหน่อพันธุ์กล้วยไข่กำแพงเพชรที่สามารถนำมาใช้เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ.

2. การเตรียมอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไข่กำแพงเพชร

ขั้นตอนและวิธีการเตรียมอาหารสังเคราะห์สูตร MS ปริมาตร 1 ลิตร

2.1 เพื่อป้องกันการตกตะกอน ควรเติมน้ำกลั่นประมาณ 500 มิลลิลิตร ลงไปในบีกเกอร์ก่อน

2.2 ดูดสารละลายจากขวดสารละลายเข้มข้น (Stock Solution) ดังแสดงในตารางที่ 9 ตวงสารละลายจาก Stock Solution 1 ถึง 4 ปริมาตร 20 มิลลิกรัมต่อลิตร และ Stock Solution 5 ถึง 7 ปริมาตร 10 มิลลิกรัมต่อลิตร ใส่ลงในบีกเกอร์ใช้แท่งแก้วคนให้เข้ากัน

2.3 ใส่สารควบคุมการเจริญเติบโตหรือสารเคมีอื่นตามสูตรอาหาร

2.4 เติมน้ำตาล 30 กรัมต่อลิตร

2.5 ปรับปริมาณให้ครบ 1,000 มิลลิลิตร ด้วยน้ำกลั่น

2.6 เติมผงวุ้น 7 กรัมต่อลิตร (ถ้าต้องการอาหารเหลวไม่ต้องเติมวุ้น)

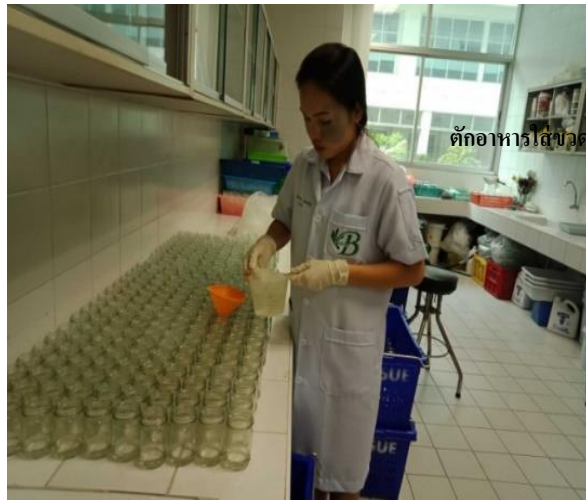
2.7 ปรับความเป็นกรด-เบส (pH) ให้เท่ากับ 5.8

2.8 นำไปต้มจนวุ้นละลายหมด

2.9 เทลงในขวดตามปริมาตรที่ต้องการ

2.10 ทำการนึ่งฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งอัตโนมัติที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส นาน 15

นาที



รูปที่ 12. ขั้นตอนและวิธีการเตรียมอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ.

ตารางที่ 9. การเตรียมสารละลายเข้มข้น (stock solution) สำหรับอาหารสังเคราะห์ สูตร MS

Stock MS1 ความเข้มข้น 50 เท่า ปริมาตรที่ดูดใช้ 20 มิลลิลิตรต่ออาหาร 1 ลิตร		น้ำหนักสารเคมี (กรัม)
KNO ₃	Potassium nitrate	95
NH ₄ NO ₃	Ammonium nitrate	82.5
H ₂ O		1,000 มิลลิลิตร
Stock MS2 ความเข้มข้น 50 เท่า ปริมาตรที่ดูดใช้ 20 มิลลิลิตรต่ออาหาร 1 ลิตร		น้ำหนักสารเคมี (กรัม)
CaCl ₂ .2H ₂ O	Calcium chloride dihydrate	22
H ₂ O		1,000 มิลลิลิตร
Stock MS3 ความเข้มข้น 50 เท่า ปริมาตรที่ดูดใช้ 20 มิลลิลิตรต่ออาหาร 1 ลิตร		น้ำหนักสารเคมี (กรัม)
MgSO ₄ .7H ₂ O	Magnesium sulfate	18.5
H ₂ O		1,000 มิลลิลิตร
Stock MS4 ความเข้มข้น 50 เท่า ปริมาตรที่ดูดใช้ 20 มิลลิลิตรต่ออาหาร 1 ลิตร		น้ำหนักสารเคมี (กรัม)
KH ₂ PO ₄	Potassium dihydrogen phosphate	8.5
H ₂ O		1,000 มิลลิลิตร
Stock MS5 ความเข้มข้น 100 เท่า ปริมาตรที่ดูดใช้ 10 มิลลิลิตรต่ออาหาร 1 ลิตร		น้ำหนักสารเคมี (กรัม)
MnSO ₄ .H ₂ O	Manganese sulfate.H ₂ O	1.69
CoCl ₂ .6H ₂ O	Cobalt chloride.6H ₂ O	0.0025
ZnSO ₄ .7H ₂ O	Zinc sulfate.7H ₂ O	0.86
CuSO ₄ .5H ₂ O	Cupric sulfate.5H ₂ O	0.0025
H ₃ BO ₃	Boric acid	0.62
Na ₂ MoO ₄ .2H ₂ O	Molybdic acid (sodium salt)	0.025
KI	Potassium iodide	0.083
H ₂ O		1,000 มิลลิลิตร
Stock MS6 ความเข้มข้น 100 เท่า ปริมาตรที่ดูดใช้ 10 มิลลิลิตรต่ออาหาร 1 ลิตร		น้ำหนักสารเคมี (กรัม)
FeSO ₄ .7H ₂ O	Ferrous sulfate.7H ₂ O	2.78
Na ₂ -EDTA	Sodium- EDTA	3.74
H ₂ O		1,000 มิลลิลิตร
Stock MS7 ความเข้มข้น 100 เท่า ปริมาตรที่ดูดใช้ 10 มิลลิลิตรต่ออาหาร 1 ลิตร		น้ำหนักสารเคมี (กรัม)
Nicotinic acid		0.05
Pyridoxine-HCl		0.05
Thiamine-HCl		0.01
Myo-inositol		10
Glycine		0.2
H ₂ O		1,000 มิลลิลิตร

ที่มา: Skoog and Murashige (1962)

3. การพอกฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ของชิ้นส่วนกล้วยไข่กำแพงเพชร

นำหน่อกล้วยไข่กำแพงเพชรตัดแต่งให้เหลือแต่ส่วนยอดดังแสดงในรูปที่ 13 ทำความสะอาดด้วยการผ่านน้ำไหลเป็นเวลา 30 นาที จากนั้นแช่สารกันราเบนแลท (Benomyl 50% WP) ปริมาณ 0.2 กรัม ร่วมกับยาปฏิชีวนะสเตรปโตมัยซินและซีโฟแทกซิม ปริมาณอย่างละ 0.02 กรัม ต่อน้ำนิ่งฆ่าเชื้อ 100 มิลลิลิตร เขย่าทิ้งข้ามคืน จากนั้นนำชิ้นส่วนมาพอกฆ่าเชื้อด้วยสารละลายเอทานอล ความเข้มข้นร้อยละ 70 เขย่านาน 2 นาที นำชิ้นส่วนออกมาผึ่ง พอกฆ่าเชื้อด้วยสารละลายคลอโรกซ์ ความเข้มข้นร้อยละ 15 ที่เติมสารทวิน -20 ลงไป 2-3 หยด (ประมาณ 0.5 มิลลิลิตร) เขย่าเป็นเวลา 15 นาที.



รูปที่ 13. ลักษณะหน่อพันธุ์กล้วยไข่กำแพงเพชรที่ผ่านการตัดแต่งก่อนการพอกฆ่าเชื้อ.

นำชิ้นส่วนมาแช่สารปฏิชีวนะอีกครั้งโดยใช้สเตรปโตมัยซินและซีโฟแทกซิม อย่างละ 0.02 กรัม ต่อน้ำนิ่งฆ่าเชื้อ 100 มิลลิลิตร เขย่านาน 15 นาที แล้วพอกฆ่าเชื้ออีกครั้งด้วยสารละลายเมอคิวริกคลอไรด์ ความเข้มข้นร้อยละ 0.4 เขย่านาน 15 นาที จากนั้นล้างด้วยน้ำกลั่นที่ผ่านการฆ่าเชื้อ จำนวน 3 ครั้ง เขย่านานครั้งละ 5 นาที หรือจนกว่าไม่มีฟองของสารละลายคลอโรกซ์ ตัดแต่งชิ้นส่วนที่โดนทำลายรอบชิ้นส่วนออก แล้วตัดแต่งให้มีขนาดประมาณ 2x2 เซนติเมตร นำชิ้นส่วนไปเพาะเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์สูตร MS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต BA ความเข้มข้น 5 มิลลิกรัมต่อลิตร เขียนชื่อพันธุ์พืช วันเดือนปี รหัส แล้วนำไปวางในห้องเพาะเลี้ยงที่ควบคุมอุณหภูมิ 25 ± 2 องศาเซลเซียส มีแสง 16 ชั่วโมงต่อวัน ดังแสดงในรูปที่ 14.



รูปที่ 14. การฟอกฆ่าเชื้อกล้วยไข่กำแพงเพชรที่ต้องปฏิบัติงานภายในตู้ปลอดเชื้อ.

4. การศึกษาสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไข่กำแพงเพชร

การขยายพันธุ์กล้วยไข่กำแพงเพชรโดยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เป็นวิธีหนึ่งที่ใช้ผลิตต้นให้ได้ปริมาณมาก ในเวลาอันรวดเร็ว ต้นที่ได้ปราศจากโรคและแมลง การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อจะประสบความสำเร็จขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายๆ อย่างประกอบกัน อาหารที่ใช้เพาะเลี้ยงเป็นปัจจัยที่สำคัญ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมต่อชนิดของพืช พันธุ์ ตลอดจนชนิดและสภาพของชิ้นส่วนพืชที่นำมาเพาะเลี้ยง ส่วนใหญ่อาหารที่นิยมใช้เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชมากที่สุดคือ อาหารสังเคราะห์สูตร MS (Skoog and Murashige 1962) ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโตที่ต่างกันตามระยะการเจริญ ดังแสดงในตารางที่ 10 สามารถแบ่งได้ 3 คือ ระยะชักนำต้น ระยะเพิ่มปริมาณ และระยะชักนำราก ดังแสดงในรูปที่ 15.

ตารางที่ 10. สูตรอาหารและระยะเวลาในการเพิ่มปริมาณต้นกล้วยในสภาพปลอดเชื้อ

ระยะการเจริญเติบโต	ระยะเวลา (เดือน)	ส่วนประกอบของอาหาร			
		MS	BA (มิลลิกรัม/ลิตร)	น้ำตาล (กรัม/ลิตร)	ผงฟู (กรัม/ลิตร)
ระยะชักนำต้น	3.5-4	✓	5	30	7
ระยะเพิ่มปริมาณต้น	1.5-2	✓	2	30	7
ระยะชักนำราก	1-1.5	✓	-	30	7



รูปที่ 15. ลักษณะการเจริญเติบโตของกล้วยจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เริ่มตั้งแต่ระยะการชักน้ำต้น ระยะการเพิ่มปริมาณ และระยะชักน้ำราก.

ระยะที่ 1 เป็นระยะหลังการฟอกถึงการชักน้ำต้น นำชิ้นส่วนกล้วยที่ผ่านการฟอกฆ่า เชื้อจุลินทรีย์ ตัดแต่งให้มีขนาดประมาณ 1x1 เซนติเมตร นำมาเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต BA ความเข้มข้น 5 มิลลิกรัมต่อลิตร น้ำตาล 30 กรัมต่อลิตร และวุ้น 7 กรัมต่อลิตร เพาะเลี้ยงในห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ 25 ± 2 องศาเซลเซียส ให้แสงนาน 16 ชั่วโมงต่อวัน เป็นระยะเวลา 1 เดือน หลังจากนั้นนำชิ้นส่วนมาทำการผ่าแบ่งเป็น 4 ส่วน ชิ้นส่วนจะมีการพัฒนาเป็นปมยอดหรือปม ราก แต่ยังไม่มีการพัฒนาไปเป็นยอดที่สมบูรณ์ จากนั้นเลี้ยงบนอาหารต่อไปอีกนาน 2-3 เดือน โดยต้องทำการย้ายชิ้นส่วนลงอาหารใหม่ทุก 1 เดือน ดังแสดงในรูปที่ 16.



รูปที่ 16. กล้วยไข่กำแพงเพชร ระยะชักน้ำต้นหลังการผ่าแบ่งแยกเป็น 4 ส่วน ที่เพาะเลี้ยงอาหารสูตร MS ร่วมกับ BA 5 มิลลิกรัมต่อลิตร นาน 1 เดือน.

ระยะที่ 2 ระยะการเพิ่มปริมาณต้น หลังการเลี้ยงในอาหาร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 5 มิลลิกรัม ต่อลิตร (ระยะที่ 1) เป็นเวลา 2-3 เดือนแล้ว ให้ทำการย้ายชิ้นส่วนมาเพาะเลี้ยงในอาหารสำหรับเพิ่ม ปริมาณต้นสูตร MS โดยลดความเข้มข้นของ BA ลงเหลือเพียง 2 มิลลิกรัมต่อลิตร เพื่อให้ชิ้นส่วนมี การพัฒนาเป็นยอดสีเขียว เพาะเลี้ยงต่อไปอีกเป็นเวลา 1-2 เดือน โดยต้องเปลี่ยนอาหารใหม่ทุก 1 เดือน ดังแสดงในรูปที่ 17.



รูปที่ 17. กล้ายไข่ก้ามแมลงเพาะระยะเพิ่มปริมาณต้นบนอาหารสูตร MS ที่เติม BA 2 มิลลิกรัมต่อลิตร.

ระยะที่ 3 ระยะการชักนำรากก่อนการย้ายปลูก ตัดแยกนำต้นกล้ายไข่ก้ามแมลงเพาะออกเป็น ต้นเดี่ยวๆ นำมาเพาะเลี้ยงบนอาหารแข็งสูตร MS ที่ไม่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต เพื่อชักนำให้ เกิดราก โดยเพาะเลี้ยงนานประมาณ 1 เดือน เมื่อได้ต้นกล้ายที่มียอดและรากที่สมบูรณ์แล้ว นำออก จากห้องปลอดเชื้อ ทำการปรับสภาพก่อนการย้ายออกปลูกเป็นเวลา 1 สัปดาห์ โดยการวางนอกห้อง ดังแสดงในรูปที่ 18.



รูปที่ 18. กล้ายไข่ก้ามแมลงเพาะระยะการชักนำรากบนอาหารสูตร MS.

3.3.2.2 เทคนิคการชำเหง้า

โดยทำการทดลองชำเหง้ากล้วยไข่เปรียบเทียบกัน 2 วิธี คือ

1. การตัดแบ่งชิ้นส่วนเหง้าและนำไปชำทันที : เมื่อทำการชุดเหง้าขึ้นมาแล้ว ทำการผ่าแบ่งชิ้นส่วนตากกล้วยบนเหง้าออกเป็น 4 ส่วน แخذในสารกำจัดเชื้อราประมาณ 30 นาที และนำไปชำในกระบะทรายที่ผสมถ่านแกลบเป็นเวลา 2 เดือน.

2. การชำเหง้ากล้วยจนตางอกและเกิดรากบางส่วนแล้วจึงนำไปชำ : เมื่อทำการชุดเหง้ากล้วยขึ้นมาแล้วนำไปชำในกระบะทรายที่ผสมถ่านแกลบและหุ้มกระบะด้วยถุงพลาสติก เพื่อลดการสูญเสียน้ำ เป็นเวลา 1-2 เดือน นำเหง้าออกมาตรวจสอบการงอกของตาและราก ทำการผ่าแบ่งชิ้นส่วนตากกล้วยบนเหง้าออกเป็น 4 ส่วน แخذในสารกำจัดเชื้อราประมาณ 30 นาที และนำไปชำในกระบะทรายที่ผสมถ่านแกลบเป็นเวลา 2 เดือน.

ผลการทดลอง พบว่า การตัดแบ่งชิ้นส่วนเหง้าและนำไปชำทันที (วิธีที่ 1) มีจำนวนต้นกล้วยที่เจริญเติบโต 4 ต้น ในขณะที่การชำเหง้ากล้วยจนตางอกและเกิดรากบางส่วนแล้วจึงนำไปชำ (วิธีที่ 2) มีจำนวนต้นกล้วยที่เจริญเติบโต 19 ต้น จากเหง้ากล้วยทั้งหมด 15 เหง้า ดังแสดงในตารางที่ 11 ดังนั้น การชำเหง้ากล้วยจนตางอกและเกิดรากบางส่วนแล้วจึงนำไปชำ จึงเป็นวิธีที่ดีกว่า ดังแสดงในรูปที่ 19.

การชำเหง้าเป็นอีกแนวทางหนึ่งในการขยายพันธุ์กล้วยไข่ นอกเหนือจากวิธีการแบบดั้งเดิมคือ การใช้หน่อ ซึ่งข้อดีของการชำเหง้านอกจากได้จำนวนต้นกล้าที่มากกว่าแล้ว ต้นกล้วยยังมีขนาดสม่ำเสมอมากกว่า เวลานำไปปลูกในแปลงจะได้ขนาดต้นที่สม่ำเสมอ ง่ายต่อการดูแลรักษา และสามารถเก็บผลผลิตได้ในรุ่นเดียวกัน.

ตารางที่ 11. การเปรียบเทียบจำนวนต้นกล้ากล้วยไข่จากการชำเหง้าโดยวิธีการตัดแบ่งชิ้นส่วน
เหง้าและนำไปชำทันที และการชำเหง้ากล้วยจนตางอกและเกิดรากบางส่วนแล้วจึง
นำไปชำ

เหง้ากล้วยไข่	การตัดแบ่งชิ้นส่วนเหง้าและนำไปชำทันที	การชำเหง้ากล้วยจนตางอกและเกิดราก บางส่วนแล้วจึงนำไปชำ
1	0	1
2	0	0
3	0	2
4	1	1
5	0	3
6	0	0
7	0	2
8	1	2
9	0	1
10	0	3
11	0	1
12	2	0
13	0	2
14	0	1
15	0	0
รวม	4	19



รูปที่ 19. การขยายพันธุ์กล้วยไข่โดยใช้เทคนิคการชำเหง้า.

3.3.3 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ ดำเนินงานเช่นเดียวกับ ข้อ 3.2

3.4 การพัฒนาสื่อในรูปแบบต่างๆ และการประชาสัมพันธ์เผยแพร่ข้อมูล วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม

ได้ทำการพัฒนาสื่อ InnoAgri Knowledge Management ของศูนย์เชี่ยวชาญชาวนวัตกรรมเกษตร สร้างสรรค์ (ภาคผนวกที่ 4) โดยมี 8 หมวด สามารถเข้าไปดูที่ <http://portal.tistr.or.th/innoagkm/> ดังนี้

หมวดที่ 1 นวัตกรรมด้านการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต.

หมวดที่ 2 นวัตกรรมด้านการเพิ่มผลผลิต.

หมวดที่ 3 นวัตกรรมด้านการเพิ่มคุณภาพ.

หมวดที่ 4 นวัตกรรมด้านเครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องจักร.

หมวดที่ 5 นวัตกรรมด้านการยืดอายุผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยว.

หมวดที่ 6 นวัตกรรมด้านการใช้ประโยชน์จากของเหลือทิ้งทางการเกษตร.

หมวดที่ 7 นวัตกรรมด้านการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร.

หมวดที่ 8 VDO Learning.

4. สรุปผลการดำเนินงาน

โครงการพัฒนาเกษตรกรด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม เพื่อเพิ่มมูลค่าของผลิตผลทางการเกษตรภาคเหนือ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเกษตรกร ผู้ประกอบการธุรกิจเกษตร ให้สามารถนำวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมมาใช้พัฒนาระบบการผลิต เพื่อลดต้นทุนและเพิ่มรายได้ ตลอดจนการพัฒนาชุมชนต้นแบบที่สามารถนำองค์ความรู้ที่ได้ มาใช้เพิ่มผลิตภาพการผลิตตลอดห่วงโซ่คุณค่าการดำเนินงานของโครงการสามารถสรุปผลได้ ดังนี้.

1. การจัดการกิจกรรมฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาเกษตรกรและผู้ประกอบการธุรกิจเกษตร มีผู้เข้าร่วมกิจกรรมทั้งสิ้น 1,043 ราย ผู้เข้าร่วมกิจกรรมมีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับดีและดีมากรวมกัน เท่ากับร้อยละ 92.

2. ได้ทำการคัดเลือกชุมชนต้นแบบ 3 แห่ง คือ กลุ่มแปลงใหญ่กล้วยไข่ ตำบลสระแก้ว อำเภอเมืองกำแพงเพชร กลุ่มแปลงใหญ่กล้วยไข่ ตำบลท่าพุทรา อำเภอคลองขลุง และกลุ่มแปลงใหญ่กล้วยไข่ ตำบลโป่งน้ำร้อน อำเภอคลองลาน ซึ่งทั้ง 3 แห่ง เป็นแหล่งผลิตกล้วยไข่ที่สำคัญของจังหวัดกำแพงเพชร โดย วว. ได้ดำเนินการพัฒนาศักยภาพการผลิตและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ดังนี้

2.1 การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากกล้วยไข่ จำนวน 12 ผลิตภัณฑ์ ได้แก่

1. น้ำกล้วยไข่พร้อมดื่ม (ผลิตภัณฑ์ใหม่)
2. แยมกล้วยไข่ (ผลิตภัณฑ์ใหม่)
3. ชาห้วปลีกล้วยไข่
4. ชาเกสรดอกกล้วยไข่
5. ลูกกัธัญพีชจากแป้งกล้วยไข่
6. โดนัทจากแป้งกล้วยไข่ (ผลิตภัณฑ์ใหม่)
7. เส้นสปาเก็ตตี้จากแป้งกล้วยไข่ (ผลิตภัณฑ์ใหม่)
8. ข้าวเกรียบงาดำจากแป้งกล้วยไข่
9. สังขยาจากแป้งกล้วยไข่ (ผลิตภัณฑ์ใหม่)
10. ซอสพริกจากแป้งกล้วยไข่ (ผลิตภัณฑ์ใหม่)
11. น้ำพริกเผาจากห้วปลีกล้วยไข่ (ผลิตภัณฑ์ใหม่)
12. น้ำพริกนรกจากห้วปลีกล้วยไข่ (ผลิตภัณฑ์ใหม่)

2.2 การพัฒนาบรรจุภัณฑ์สำหรับกล้วยไข่ผลสดและผลิตภัณฑ์แปรรูป จำนวน 3 ผลิตภัณฑ์ ได้แก่ บรรจุภัณฑ์กล้วยไข่ผลสด บรรจุภัณฑ์ข้าวเกรียบจากแป้งกล้วยไข่ และบรรจุภัณฑ์ชาห้วปลีกล้วยไข่

2.3 การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์จากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร จำนวน 1 ผลิตภัณฑ์ ได้แก่ อาหารสัตว์จากใบกล้วยไข่ เพื่อเลี้ยงแพะและสัตว์กระเพาะรวม

2.4 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ปุ๋ยอินทรีย์จากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร จำนวน 1 ผลิตภัณฑ์ ได้แก่ ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากลำต้นกล้วยไข่

2.5 การใช้เทคโนโลยีเกษตรเพื่อพัฒนาคุณภาพและเพิ่มปริมาณผลผลิตกล้วยไข่ ได้แก่ การลดความสูงของต้นกล้วย เพื่อแก้ปัญหาต้นกล้วยหักล้มจากลมพายุ การเพิ่มขนาดและน้ำหนักผล เพื่อแก้ปัญหากล้วยนอกฤดูและในฤดูที่โดยมากมีขนาดผลที่เล็ก

2.6 การขยายพันธุ์กล้วยไข่ โดยใช้เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและการชำเหง้า.

3. การพัฒนาสื่อในรูปแบบต่างๆ และการประชาสัมพันธ์เผยแพร่ข้อมูล วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม มี 8 หมวด และสามารถเข้าไปดูที่ <http://portal.tistr.or.th/innoagkm/>.

ภายหลังเสร็จสิ้นการดำเนินงาน พบว่า เกษตรกรมีความพึงพอใจในองค์ความรู้ที่ได้รับ และจะได้นำไปปฏิบัติใช้เพื่อลดต้นทุนการผลิตและเพิ่มรายได้ต่อไป.

5. แนวทางการนำผลงานไปใช้ประโยชน์

สามารถนำองค์ความรู้ต่างๆ จากโครงการ เช่น การใช้เทคโนโลยีเกษตรเพื่อพัฒนาคุณภาพ และเพิ่มปริมาณผลผลิต การสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสินค้าโดยการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร/พัฒนาบรรจุภัณฑ์ ตลอดจนการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์และการพัฒนาผลิตภัณฑ์ปุ๋ยอินทรีย์จากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ฯลฯ ซึ่งงานต่างๆ เหล่านี้สามารถนำไปถ่ายทอดให้กับเกษตรกรกลุ่มอื่นๆ ที่มีผลผลิตเหมือนกันได้ หรือการนำเอาองค์ความรู้ดังกล่าว ไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับระบบการผลิตของท้องถิ่นๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ.

6. ข้อเสนอแนะ

โครงการได้รับงบประมาณให้ดำเนินการในช่วงเดือนพฤศจิกายน ซึ่งกำลังเข้าสู่ฤดูแล้ง ประกอบกับฤดูกาลเติบโตของกล้วยไม้สอดคล้องกับงบประมาณที่ได้รับ และระยะเวลาของโครงการมีจำกัด คือ 1 ปี จึงดำเนินงานได้ยาก การจัดสรรงบประมาณสำหรับงานด้านการเกษตรควรมากกว่า 1 ปี เพื่อที่จะได้เห็นผลการดำเนินงานที่ชัดเจน และสามารถนำไปใช้ได้อย่างสมบูรณ์.

7. เอกสารอ้างอิง

- กองอาหารสัตว์, กรมปศุสัตว์. 2539. การนำผลิตผลจากต้นกล้วยมาใช้เลี้ยงสัตว์. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <https://nutrition.dld.go.th>, [เข้าถึงเมื่อ 3 กันยายน 2562].
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2561. กล้วยไข่ ปี 2559. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.agriinfo.doae.go.th/year60/plant/rortor/fruit1/banana1.pdf>, [เข้าถึงเมื่อ 15 มีนาคม 2562].
- งามพิศ สุตเสนห์ และคณะ. 2559. ผลของสาร 1-Methylcyclopropene (1-MCP) และสารดูดซับเอทิลีนต่อคุณภาพกล้วยไข่หลังการเก็บเกี่ยว Effects of 1-Methylcyclopropene (1-MCP) and Ethylene absorbent on Postharvest Quality of “Khai” Banana (*Musa sapientum*). *วารสารพืชศาสตร์สงขลานครินทร์*, **3**(1) ฉบับพิเศษ, หน้า 119-113.
- ชาตรี จีราพันธุ์ . 2549. อาหารและการให้อาหารสัตว์. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://elearning.nsruc.ac.th/e-learning/animal/lesson6_7.php, [เข้าถึงเมื่อ 3 กันยายน 2562].
- เฉลิมชัย วงษ์อารี และคณะ. 2556. การเปรียบเทียบวิธีการยืดอายุการเก็บรักษากกล้วยไข่ในถุงพลาสติกแบบต่างๆ เพื่อการส่งออก. *วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร*, **44**(2) (พิเศษ), หน้า 545-548.
- ปวีณพล คุณารูป และวาสนา พิทักษ์พล. 2560. ผลของสารดูดซับเอทิลีนต่อการชะลอการสุกและคุณภาพการแปรรูปเป็นกล้วยกรอบของกล้วยไข่พันธุ์พระตะบอง. *วารสารแก่นเกษตร*, **45**(1), หน้า 374-380.
- สดศรี เนียมเปรม และคณะ. 2561. โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตมะม่วงคุณภาพเพื่อการส่งออกและการแปรรูป. ปทุมธานี: สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. 63 หน้า.
- สำนักงานเกษตรจังหวัดกำแพงเพชร. 2559. ข้อมูลพืชจังหวัดกำแพงเพชร. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.kamphaengphet.doae.go.th/otto/plan.1.pdf>, [เข้าถึงเมื่อ 3 กันยายน 2562].
- สำนักพัฒนาอาหารสัตว์. 2539. การนำผลิตผลจากต้นกล้วยมาใช้เลี้ยงสัตว์. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://nutrition.dld.go.th/Nutrition_Knowlage/ARTICLE/ArtileF.htm, [เข้าถึงเมื่อ 3 กันยายน 2562].

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2559. เศรษฐกิจการเกษตรรายสินค้า ปี 2559. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้
จาก : [http://oldweb.oae.go.th/download/download_journal/2560/
commodity59.pdf](http://oldweb.oae.go.th/download/download_journal/2560/commodity59.pdf), [เข้าถึงเมื่อ 15 มีนาคม 2562].

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2561. รายงานประจำปี 2561. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้
จาก: [http://www.oae.go.th/assets/portals/1/ebookcategory/13_Annual-OAE-
2561-Final/#page=1](http://www.oae.go.th/assets/portals/1/ebookcategory/13_Annual-OAE-2561-Final/#page=1), [เข้าถึงเมื่อ 25 มีนาคม 2562].

Skoog, F. and Murashige, T., 1962. A revised medium for rapid growth and bio assay with tobacco tissue cultures. *Physiologia Plantarum.*, **15**, pp. 473-497.

ภาคผนวก

ภาคผนวกที่ 1. แบบประเมินระดับการรับรู้ความเข้าใจและระดับ
ความสามารถในการนำวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี
และนวัตกรรมใช้ประโยชน์



วัน เดือน ปี ที่อบรม:

๖๖.

แบบประเมินระดับการรับรู้ความเข้าใจและระดับความสามารถในการนำวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

ชื่อเรื่อง / หลักสูตร :

สถานที่ :

กรุณาเขียนเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องว่าง และแสดงความคิดเห็นลงในช่องว่าง

1. ระดับการรับรู้ความเข้าใจในหัวข้อที่ได้รับการอบรม

- 1) ระดับความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาหลักสูตร **ก่อน** การฝึกอบรม
- 2) ระดับความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาหลักสูตร **หลัง** การฝึกอบรม
- 3) เนื้อหาหลักสูตรตรงตามหัวข้อที่ระบุไว้
- 4) ท่านคิดว่าเนื้อหาหลักสูตรเป็นความรู้ที่นำไปใช้ได้จริง
- 5) โดยภาพรวมท่านมีความเข้าใจในเนื้อหาหลักสูตรที่อบรม

น้อยที่สุด	น้อย	พอใช้	มาก	มากที่สุด

2. ระดับความสามารถในการนำความรู้ที่อบรมไปใช้ประโยชน์

- 1) เนื้อหาที่อบรมมีประโยชน์ในการประกอบอาชีพ
- 2) ท่านคิดว่าหากท่านนำเนื้อหาที่อบรมไปใช้จริง จะช่วยสร้างรายได้ให้สูงขึ้นได้
- 3) ท่านคิดว่าหากท่านนำเนื้อหาที่อบรมไปใช้จริง จะช่วยลดต้นทุนการผลิตได้
- 4) ท่านตั้งใจที่จะนำเนื้อหาที่อบรมไปใช้ช่วยประกอบอาชีพอย่างแน่นอน
- 5) โดยภาพรวม ท่านมั่นใจว่าจะสามารถนำความรู้ที่ได้จากการอบรมไปประยุกต์ใช้เพื่อช่วยประกอบอาชีพได้

ระดับความคิดเห็น

เห็นด้วยน้อยที่สุด <-----> เห็นด้วยมากที่สุด

น้อยที่สุด	น้อย	พอใช้	ดี	ดีมาก

3. วิทยาการ

- 1) ความรอบรู้ในหัวข้อบรรยาย
- 2) ความสามารถในการถ่ายทอดเนื้อหา
- 3) การใช้สื่อประกอบการบรรยาย

น้อยที่สุด	น้อย	พอใช้	ดี	ดีมาก

4. ข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถาม

๑ เพศ ชาย หญิง ๑ อายุ ปี ๑ ระดับการศึกษา ต่ำกว่าปริญญาตรี ปริญญาตรี สูงกว่าปริญญาตรี

๑ รายได้ บาทต่อเดือน

ท่านคิดว่าสามารถนำความรู้ที่อบรมไปประยุกต์ใช้เพื่อช่วยประกอบอาชีพในเรื่อง

ความรู้ที่ได้สามารถช่วยให้ ๑ รายได้ครัวเรือนของท่านเพิ่มขึ้น % หรือคิดเป็นเงิน บาท

๑ ต้นทุนการผลิตในการประกอบอาชีพลดลง % หรือคิดเป็นเงิน บาท

๑ ช่วยแปรรูปผลผลิตและสร้างรายได้เพิ่มขึ้น % หรือคิดเป็นเงิน บาท

5. ระยะเวลาที่ใช้ในการฝึกอบรม เหมาะสม ไม่เหมาะสม ควรเป็น.....วัน

6. ข้อเสนอแนะเพื่อช่วยพัฒนาหลักสูตร/การถ่ายทอดความรู้ในอนาคต:

7. หลักสูตร/ความรู้ที่ท่านสนใจเพิ่มเติม:

โดยภาพรวม ท่านพอใจกับการฝึกอบรมครั้งนี้มากน้อยเพียงใด

น้อยมาก น้อย ปานกลาง ดี ดีมาก

ชื่อ - นามสกุล เบอร์โทร:(สำหรับแจ้งข่าวสารและข้อมูลที่เป็นประโยชน์)

ชื่อกลุ่ม/กลุ่มวิสาหกิจชุมชน..... จำนวนสมาชิก..... คน จังหวัด

ภาคผนวกที่ 2. การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์จาก
วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร

ชื่อโครงการ การผลิตอาหารแพะอัดเม็ดจากใบกล้วยไข่เพื่อใช้ลดต้นทุนค่าอาหารแพะ

หน่วยงานที่รับผิดชอบ ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์สุโขทัย

ผู้รับผิดชอบโครงการ

- | | |
|---------------------------|----------------|
| 1. นายประจักษ์ หว่าเกตุ | หัวหน้าโครงการ |
| 2. นางสาวมรกต ประชุมรัมย์ | ผู้ร่วมโครงการ |

ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย (หลักการและเหตุผล)

กล้วยไข่เป็นสินค้าขึ้นชื่อของจังหวัดกำแพงเพชร มีเนื้อที่เพาะปลูกรวมทั้งจังหวัด 2,890 ไร่ (สำนักงานเกษตรจังหวัดกำแพงเพชร 2559) ผลพลอยได้จากการปลูกกล้วยที่เหมาะสมและมีศักยภาพในการนำมาพัฒนาเป็นอาหารสัตว์เพื่อลดต้นทุนค่าอาหารได้ คือ ส่วนของใบ เนื่องจากใบกล้วยมีสารอาหารที่สำคัญ เช่น โปรตีนคิดจากน้ำหนักแห้งประมาณร้อยละ 12 เยื่อใยประมาณร้อยละ 24 มีระดับไขมันค่อนข้างสูง สามารถใช้เป็นแหล่งพลังงานสำหรับสัตว์ได้ค่อนข้างดีแหล่งหนึ่ง (กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ 2539).

การอัดเม็ด (pelletting) การอัดเม็ดเป็นการทำให้คุณค่าของอาหารที่สัตว์กินเข้าไปสูงขึ้น เพราะปริมาณที่กินได้มากขึ้น ขนาดของเม็ดอาหารที่อัดจะต้องมีขนาดเหมาะสมนานพอที่จะทำให้อยู่ในกระเพาะรูเมนจนเซลลูโลสถูกแบคทีเรียย่อยเพื่อเปลี่ยนเป็นกรดไขมันที่ระเหยได้แล้วนำไปใช้เป็นพลังงานได้ เช่น การอัดกากสับประรด หรืออัลฟัลฟา ใช้ประโยชน์ในแง่การเก็บรักษาและขนส่งแต่เพิ่มคุณค่าได้สูงกว่าการไม่อัดเม็ด (ชาตรี จีราพันธุ์ 2549).

วัตถุประสงค์

1. พัฒนาวัสดุเหลือใช้จากการต้นกล้วยไข่มาผลิตเป็นอาหารอัดเม็ดสำหรับเลี้ยงแพะเนื้อเพื่อลดต้นทุนค่าอาหาร.
2. เพื่อเพิ่มรายได้ให้เกษตรกรผู้ปลูกกล้วยไข่จากการนำใบกล้วยไข่ที่ตัดแต่งต้นกล้วยทิ้งมาจำหน่ายให้เกษตรกรผู้เลี้ยงแพะ.

ขอบเขตของการศึกษาวิจัย

ศึกษากระบวนการผลิต ต้นทุนการผลิต และคุณค่าโภชนะของอาหารแพะอัดเม็ดที่มีส่วนผสมจากใบกล้วยไข่ เปรียบเทียบต้นทุนค่าอาหารและคุณค่าโภชนะของอัดเม็ดสำเร็จรูปที่จำหน่ายตามท้องตลาด.

วิธีการดำเนินการผลิตอาหารอัดเม็ดจากใบกล้วยไข่

1. นำใบกล้วยไข่ที่รับซื้อจากเกษตรกรตากแดดให้แห้ง 2-3 วัน แล้วนำมาเข้าเครื่องบดแบบ Pin Mill ผ่านตะแกรงขนาด 1 มิลลิเมตร
2. เตรียมวัตถุดิบอาหารชั้น เช่น เมล็ดข้าวโพดบด กากเนื้อในปาล์ม รำละเอียด กากถั่วเหลืองไขมันต่ำหลังบด
3. คำนวณคุณค่าทางโภชนาการ ต้นทุนราคาวัตถุดิบ และจัดสัดส่วนปริมาณวัตถุดิบให้มีระดับโภชนาการใกล้เคียงกับอาหารสำเร็จรูป นำใบกล้วยไข่แห้งที่บดแล้วผสมกับวัตถุดิบอาหารชั้นตามสูตรที่คำนวณ
4. เติมน้ำสะอาด คลุกเคล้าให้เข้ากันที่ความชื้นประมาณร้อยละ 10-20
5. นำเข้าเครื่องอัดเม็ดแบบ flat die pellet mill ขนาดแม่พิมพ์ 4 มิลลิเมตร
6. นำอาหารที่ผ่านการอัดเม็ดไปตากให้แห้งแล้วนำไปเลี้ยงแพะ

วิธีการทดลอง

1. เก็บตัวอย่างอาหารอัดเม็ดส่งตรวจวิเคราะห์เพื่อหาองค์ประกอบทางเคมี เพื่อปรับสัดส่วนวัตถุดิบ
2. นำอาหารอัดเม็ดไปเลี้ยงแพะตัวผู้เต็มวัย คณะอายุและน้ำหนัก จำนวน 5 ตัว โดยให้กินในปริมาณร้อยละ 3 ของน้ำหนักตัวและให้กินหญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 หมักร้อยละ 10 ของน้ำหนักตัว
3. บันทึกน้ำหนักทุกๆ 7 วัน เพื่อปรับปริมาณการให้อาหารและคำนวณหาอัตราการเจริญเติบโต

สถานที่ดำเนินการทดลอง

ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์สุโขทัย หมู่ 5 ตำบลศรีศรีรีมาศ อำเภอศรีรีมาศ จังหวัดสุโขทัย.

ผลการดำเนินการ

ผลจากการจัดสัดส่วนวัตถุดิบอาหารและผลิตเป็นอาหารอัดเม็ดจากใบกล้วยไข่ พบว่ามีต้นทุนค่าวัตถุดิบอาหารอยู่ที่ 6 บาทต่อกิโลกรัม ค่าดำเนินการผสมและอัดเม็ด 2 บาทต่อกิโลกรัม เมื่อรวมต้นทุนการผลิตของอาหารอัดเม็ดจากใบกล้วยไข่แล้ว มีต้นทุนอยู่ที่ 8 บาทต่อกิโลกรัม เทียบกับราคาอาหารสำเร็จรูปที่จำหน่ายตามท้องตลาดกระสอบละ 360 บาท ซึ่งมีน้ำหนัก 30 กิโลกรัม เมื่อคิดเป็นต้นทุนค่าอาหารต่อกิโลกรัม จะอยู่ที่ 12 บาทต่อกิโลกรัม ราคาของอาหารอัดเม็ดจากใบกล้วยไข่จะ

ต่ำกว่า 4 บาทต่อกิโลกรัม และองค์ประกอบทางเคมีใกล้เคียงกับอาหารแพะสำเร็จรูปที่จำหน่ายตามท้องตลาด.

ตาราง เปรียบเทียบองค์ประกอบทางเคมีของอาหารอัดเม็ดจากใบกล้วยไข่กับอาหารแพะสำเร็จรูปที่จำหน่ายตามท้องตลาด

รายการ	องค์ประกอบทางเคมี (ร้อยละของน้ำหนักแห้ง)			
	โปรตีน	ไขมัน	กาก	ความชื้น
อาหารอัดเม็ดจากใบกล้วยไข่ 1/	17.86	2.51	15.67	11.56
อาหารแพะสำเร็จรูปที่ขายตามท้องตลาด 2/	14.59	2.50	13.00	น้อยกว่า 13.00

หมายเหตุ : 1/ วิเคราะห์โดยกลุ่มวิจัยและพัฒนาการวิเคราะห์อาหารสัตว์ สำนักพัฒนาอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์

2/ วิเคราะห์โดยศูนย์ปฏิบัติการกลางเกษตรและอาหารปลอดภัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิษณุโลก

ตารางแสดงอัตราการเจริญเติบโตของแพะที่ระยะ 49 วัน

ตัวที่	ระยะเวลาทดสอบ 49 วัน							
	20 ก.ค. 62 น้ำหนัก (กรัม)	27 ก.ค. 62 น้ำหนัก (กรัม)	3 ส.ค. 62 น้ำหนัก (กรัม)	10 ส.ค. 62 น้ำหนัก (กรัม)	18 ส.ค. 62 น้ำหนัก (กรัม)	24 ส.ค. 62 น้ำหนัก (กรัม)	31 ส.ค. 62 น้ำหนัก (กรัม)	อัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ย (กรัมต่อวัน)
1	1,900	2,000	2,000	2,000	2,050	2,100	2,150	289.80
2	2,250	2,300	2,450	2,500	2,500	2,600	2,650	352.04
3	2,100	2,100	2,150	2,250	2,300	2,350	2,400	319.39
4	2,800	2,850	2,950	3,000	3,150	3,200	3,250	432.65
5	2,300	2,300	2,350	2,450	2,500	2,500	2,550	345.92

สรุปผลการทดลอง

ใบกล้วยไข่แห้งสามารถนำมาใช้เป็นอาหารแพะในสูตรอาหารอัดเม็ดสำหรับแพะเนื้อได้ร้อยละ 30 ของน้ำหนักในสูตรอาหารที่คำนวณและมีองค์ประกอบทางเคมีใกล้เคียงกับอาหารสำเร็จรูปตามท้องตลาด โดยมีต้นทุนการผลิตเป็นอาหารอัดเม็ดอยู่ที่กิโลกรัมละ 8 บาทต่อกิโลกรัม ซึ่งมีราคาต่ำกว่าอาหารสำเร็จรูปตามท้องตลาด 4 บาทต่อกิโลกรัม สามารถลดต้นทุนค่าอาหารลงได้คิดเป็นร้อยละ 33.33 บาทต่อกิโลกรัม เมื่อนำมาใช้เลี้ยงแพะตัวผู้ลูกผสมพันธุ์บอร์ เต็มวัย คละน้ำหนักและอายุ จำนวน 5 ตัว ระยะเวลา 49 วัน พบว่ามีอัตราการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นทุกตัว.

ข้อเสนอแนะ

ควรมีการศึกษาข้อมูลการย่อยได้ (Nutritient digestibility) และปริมาณสารอาหารที่เก็บกักได้ (Nutritient retention) ของใบกล้วยไข่ในแพะลูกผสมพันธุ์บอร์ เพื่อนำมาจัดสัดส่วนอาหารได้ถูกต้องและใกล้เคียงกับความต้องการของแพะเนื้อต่อไป.

คำขอบคุณ

ผู้วิจัยขอขอบคุณสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ที่สนับสนุนทุนในการศึกษาครั้งนี้ ขอขอบคุณผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์สุโขทัย ที่อนุญาตให้เข้าร่วมทำงานกับสถาบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ขอขอบคุณกลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยงแพะทำพุทร่า ตำบลท่าพุทร่า จังหวัดกำแพงเพชร ที่เอื้อเฟื้อสถานที่และสัตว์ทดลอง.

เอกสารอ้างอิง

กองอาหารสัตว์, กรมปศุสัตว์. 2539. การนำผลผลิตจากต้นกล้วยมาใช้เลี้ยงสัตว์. [ออนไลน์].

เข้าถึงได้จาก: <https://nutrition.dld.go.th>, [เข้าถึงเมื่อ 3 กันยายน 2562].

สำนักงานเกษตรจังหวัดกำแพงเพชร. 2559. ข้อมูลพืชจังหวัดกำแพงเพชร. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก:

<http://www.kamphaengphet.doae.go.th/otto/plan.1.pdf>, [เข้าถึงเมื่อ 3 กันยายน 2562].

สำนักพัฒนาอาหารสัตว์. 2539. การนำผลผลิตจากต้นกล้วยมาใช้เลี้ยงสัตว์. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้

จาก: http://nutrition.dld.go.th/Nutrition_Knowledge/ARTICLE/ArtileF.htm, [เข้าถึงเมื่อ 3 กันยายน 2562].

ธাত্রี จีราพันธุ์. 2549. อาหารและการให้อาหารสัตว์. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก:

http://nutrition.dld.go.th/Nutrition_Knowledge/ARTICLE/ArtileF.htm, [เข้าถึงเมื่อ 3 กันยายน 2562].

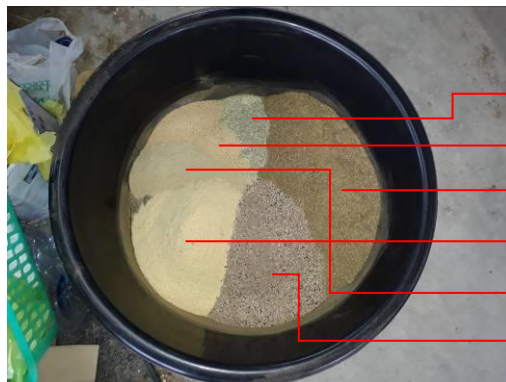
ขั้นตอนการผลิตอาหารแพะอัดเม็ดจากใบกล้วยไข่

1. รับซื้อใบกล้วยไข่	
2. นำใบกล้วยไข่มาตากให้แห้ง	
3. แยกใบกล้วยไข่แห้งออกจากก้าน	
4. นำใบกล้วยไข่แห้งมาเข้าเครื่องบด	
5. ผสมใบกล้วยไข่แห้งบดกับวัตถุดิบอาหาร ชั้นตามสัดส่วนที่คำนวณ	
6. นำอาหารที่ผสมแล้วเข้าเครื่องอัดเม็ด	
7. ตากอาหารอัดเม็ดให้แห้ง	
8. นำไปเลี้ยงแพะ	

คำนวณสูตรอาหารโดยใช้ Microsoft Excel 1 2 3 3 35

คำนวณสูตรอาหารของหมู (หมอนอนเจ้าถิ่น) - Microsoft Excel

ลำดับ	วัตถุดิบ	น้ำหนักสด Kg	มีวัตถุดิบแห้ง	ร้อยละ น้ำหนักสด	วัตถุดิบมี% โปรตีน	ให้%โปรตีน	ราคาวัตถุดิบต่อ กก. บาท	ต้นทุนราคาอาหาร	อัตราส่วนอาหารขยาย :	อัตราส่วนอาหารขึ้น
1	ไขมันสัตว์ปะหลังป็น	3	2.7	2	0.2	0.6	4	12	32.08955224	67.91044776
2	กากถั่วเหลือง	3	2.7	2	0.44	1.32	17	51	น้ำหนักอาหารแห้ง	
3	ใบกล้วยไข่แห้ง	40	36	30	0.12	4.8	1	40	อัตราส่วนอาหารขยาย :	
4	เมล็ดข้าวโพดบด	40	36	30	0.08	3.2	10	400	32.08955224	67.91044776
5	รำละเอียด	8	7.2	6	0.12	0.96	10	80		
6	หอยทากสลาย	0	0	0	0.02	0	1	0		
7	กากเนื้อในปาล์ม	40	36	30	0.18	7.2	5.5	220		
รวม		134	120.6	100		18.08	48.5	803		
							ราคาวัตถุดิบ/กก.	5.992537313		



สัดส่วนอาหารผสมตามสูตร

1. ไขมันสัตว์ปะหลัง ร้อยละ 2
2. กากถั่วเหลือง ร้อยละ 2
3. ใบกล้วยไข่แห้ง ร้อยละ 30
4. เมล็ดข้าวโพดบด ร้อยละ 30
5. รำละเอียด ร้อยละ 6
6. กากเนื้อในปาล์ม ร้อยละ 30

บันทึกผลชั่งน้ำหนักแพะ



แบบบันทึกอัตราการเจริญเติบโตของแพะ

ตัวที่	ระยะเวลาทดสอบ 49 วัน							อัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ย (กรัมต่อวัน)
	20 ก.ค. 62 น้ำหนัก (กรัม)	27 ก.ค. 62 น้ำหนัก (กรัม)	3 ส.ค. 62 น้ำหนัก (กรัม)	10 ส.ค. 62 น้ำหนัก (กรัม)	18 ส.ค. 62 น้ำหนัก (กรัม)	24 ส.ค. 62 น้ำหนัก (กรัม)	31 ส.ค. 62 น้ำหนัก (กรัม)	
1								
2								
3								
4								
5								

ให้อาหารแพะ



ภาคผนวกที่ 3. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ปุ๋ยอินทรีย์จากวัสดุเหลือใช้
ทางการเกษตร
(รายงานผลการทดสอบปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจาก
ลำต้นกล้วยไข่ที่หมัก 7 วันและ 14 วัน)



รายงานผลการทดสอบ

คำขอบริการที่ : F096-1/62
ลูกค้า : คุณกุศล เอี่ยมทรัพย์
หน้า : 1
วันที่รับตัวอย่าง : 7 มี.ย. 62
วันที่ทดสอบ : 11 มี.ย. 62

ภาวะแวดล้อม : อุณหภูมิ 26.7° C ความชื้นสัมพัทธ์ 63 %
ชื่อตัวอย่าง : ปุ๋ยอัดเม็ด (หมัก 7 วัน)
วิธีทดสอบ : AOAC, มกอช.
ผลทดสอบ :

ขนาดปุ๋ย	=	ผ่าน
ปริมาณความชื้นและสิ่งที่ระเหยได้	=	8.74 %
ปริมาณ หิน กรวด ทราย	=	ตรวจไม่พบ
พลาสติก แก้ว วัสดุเคมี และ โลหะอื่นๆ	=	ตรวจไม่พบ
ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)	=	7.42
ค่าการนำไฟฟ้า (EC)	=	2.32 dS/m
ค่าอินทรีย์วัตถุ (OM)	=	26.54 %
ไนโตรเจนทั้งหมด (Total N)	=	1.08 %
ฟอสเฟตทั้งหมด (Total P ₂ O ₅)	=	1.64 %
โพแทสเซียมทั้งหมด (Total K ₂ O)	=	0.81 %
อัตราส่วนของธาตุคาร์บอนต่อธาตุไนโตรเจน (C/N Ratio)	=	14:1
การย่อยสลายที่สมบูรณ์ (GI)	=	92.00 %
สารหนู (As)	=	< 5.00 mg/kg
ปริมาณเกลือ (Na)	=	0.14 %
แคดเมียม (Cd)	=	1.47 mg/kg
ตะกั่ว (Pb)	=	96.39 mg/kg
โครเมียม (Cr)	=	25.32 mg/kg
ทองแดง (Cu)	=	52.10 mg/kg

ผู้ทดสอบ/วิเคราะห์
1
2
3
ผู้ตรวจสอบ
(นายภานุพงษ์ คงจิ๋ว)
นักทดลองวิทยาศาสตร์วิจัย

ผู้รับรอง
(นางสาวจรรยา คิงกุลบริบูรณ์)
รักษาการผู้อำนวยการศูนย์เชี่ยวชาญนวัตกรรมเกษตรสร้างสรรค์
วันที่ 2 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2562

ผลการทดสอบ/วิเคราะห์นี้ รับรองเฉพาะตัวอย่าง/รายการที่ได้รับไปเท่านั้น
การนำรายงานผล/ใบรับรองนี้ไปโฆษณาและการคัดถ่ายหรือการนำผลบางส่วนไปเผยแพร่ต่อสาธารณะต้องได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ว่าการ วว.

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)
เทคโนโลยี 35 หมู่ 3 ตำบลคลองห้า อำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120
โทรศัพท์ (66)0 2577 9015 โทรสาร 0 2577 9004, 0 2577 9015 E-mail: rochana@tistr.or.th

สรุปผลการทดสอบและวิเคราะห์ ค่าของบริการที่ สนก. F096-1/62

ตัวอย่าง: ปุ๋ยอัดเม็ด (หนัก 7 วัน)

ผู้ส่ง: คุณกฤษ เอี่ยมทรัพย์

ลำดับ	รายการวิเคราะห์/ทดสอบ	เกณฑ์มาตรฐาน	ผลวิเคราะห์	ผลเทียบกับเกณฑ์
1	ขนาดปุ๋ย	ไม่เกิน 12.5 x 12.5 มิลลิเมตร	ผ่าน	ผ่าน
2	ความชื้น	ไม่เกิน 30% โดยน้ำหนัก	8.74 %	ผ่าน
3	ปริมาณหิน กรวด ขนาดตั้งแต่ 5 มม. ขึ้นไป	ไม่เกิน 2% โดยน้ำหนัก	ตรวจไม่พบ	ผ่าน
4	พลาสติก แก้ว วัสดุมีคม และ โลหะอื่นๆ	ต้องไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ผ่าน
5	ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)	5.5 - 8.5	7.42	ผ่าน
6	ค่าการนำไฟฟ้า (EC)	ไม่เกิน 10 เดซิซีเมน/เมตร	2.32 dS/m	ผ่าน
7	ค่าอินทรีย์วัตถุ (OM)	ไม่น้อยกว่า 20% โดยน้ำหนัก	26.54 %	ผ่าน
8	ไนโตรเจนทั้งหมด (Total N)	ไม่น้อยกว่า 1.0% โดยน้ำหนัก	1.08 %	ผ่าน (ผลวิเคราะห์รวมกันไม่ต่ำกว่าร้อยละ 2.0 โดยน้ำหนัก)
9	ฟอสเฟตทั้งหมด (P ₂ O ₅)	ไม่น้อยกว่า 0.5% โดยน้ำหนัก	1.64 %	
10	โพแทสเซียมทั้งหมด (K ₂ O)	ไม่น้อยกว่า 0.5% โดยน้ำหนัก	0.81 %	
11	อัตราส่วนของธาตุคาร์บอนต่อธาตุไนโตรเจน (C/N Ratio)	ไม่เกิน 20:1	14:1	ผ่าน
12	การย่อยสลายที่สมบูรณ์ (GI)	มากกว่า 80%	92.00 %	ผ่าน
13	สารหนู (As)	ไม่เกิน 50 mg/kg	< 5.00 mg/kg	ผ่าน
14	ปริมาณเกลือ (Na)	ไม่เกิน 1% โดยน้ำหนัก	0.14 %	ผ่าน
15	แคดเมียม (Cd)	ไม่เกิน 5 mg/kg	1.47 mg/kg	ผ่าน
16	ตะกั่ว (Pb)	ไม่เกิน 500 mg/kg	96.39 mg/kg	ผ่าน
17	โครเมียม (Cr)	ไม่เกิน 300 mg/kg	25.32 mg/kg	ผ่าน
18	ทองแดง (Cu)	ไม่เกิน 500 mg/kg	52.10 mg/kg	ผ่าน

คำอธิบายผลการวิเคราะห์ : ผลวิเคราะห์ตัวอย่างปุ๋ยอินทรีย์ ผ่านตามเกณฑ์มาตรฐาน

อ้างอิงตามพระราชบัญญัติปุ๋ย (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2550



(นางสาวธนา ตั้งทองบริบูรณ์)

รักษาการผู้อำนวยการศูนย์เชี่ยวชาญนวัตกรรมเกษตรสร้างสรรค์

วันที่ 16 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2562

สรุปผลการทดสอบและวิเคราะห์ ค่าขอบริการที่ สนก. F096-2/62

ตัวอย่าง: ปุ๋ยหมักขี้ไก่อัดเม็ด (หนัก 14 วัน)

ผู้ส่ง: คุณกฤต เอี่ยมทรัพย์

ลำดับ	รายการวิเคราะห์/ทดสอบ	เกณฑ์มาตรฐาน	ผลวิเคราะห์	ผลเทียบกับเกณฑ์
1	ขนาดปุ๋ย	ไม่เกิน 12.5 x 12.5 มิลลิเมตร	ผ่าน	ผ่าน
2	ความชื้น	ไม่เกิน 30% โดยน้ำหนัก	26.95 %	ผ่าน
3	ปริมาณหิน กรวด ขนาดตั้งแต่ 5 มม. ขึ้นไป	ไม่เกิน 2% โดยน้ำหนัก	ตรวจไม่พบ	ผ่าน
4	พลาสติก แก้ว วัสดุมีคม และ โลหะอื่นๆ	ต้องไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ผ่าน
5	ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)	5.5 - 8.5	7.72	ผ่าน
6	ค่าการนำไฟฟ้า (EC)	ไม่เกิน 10 เดซิซีเมน/เมตร	2.30 dS/m	ผ่าน
7	ค่าอินทรีย์วัตถุ (OM)	ไม่น้อยกว่า 20% โดยน้ำหนัก	37.33 %	ผ่าน
8	ไนโตรเจนทั้งหมด (Total N)	ไม่น้อยกว่า 1.0% โดยน้ำหนัก	1.39 %	ผ่าน (ผลวิเคราะห์รวมกันไม่เกิน กว่าร้อยละ 2.0 โดยน้ำหนัก)
9	ฟอสฟอรัสทั้งหมด (P ₂ O ₅)	ไม่น้อยกว่า 0.5% โดยน้ำหนัก	1.60 %	
10	โพแทสเซียมทั้งหมด (K ₂ O)	ไม่น้อยกว่า 0.5% โดยน้ำหนัก	0.85 %	
11	อัตราส่วนของธาตุคาร์บอนต่อธาตุไนโตรเจน (C/N Ratio)	ไม่เกิน 20:1	16:1	ผ่าน
12	การย่อยสลายที่สมบูรณ์ (GI)	มากกว่า 80%	84.50 %	ผ่าน
13	สารหนู (As)	ไม่เกิน 50 mg/kg	< 5.00 mg/kg	ผ่าน
14	ปริมาณเกลือ (Na)	ไม่เกิน 1% โดยน้ำหนัก	0.15 %	ผ่าน
15	แคดเมียม (Cd)	ไม่เกิน 5 mg/kg	1.47 mg/kg	ผ่าน
16	ตะกั่ว (Pb)	ไม่เกิน 500 mg/kg	98.70 mg/kg	ผ่าน
17	โครเมียม (Cr)	ไม่เกิน 300 mg/kg	24.86 mg/kg	ผ่าน
18	ทองแดง (Cu)	ไม่เกิน 500 mg/kg	37.82 mg/kg	ผ่าน

คำอธิบายผลการวิเคราะห์ : ผลวิเคราะห์ตัวอย่างปุ๋ยอินทรีย์ ผ่านตามเกณฑ์มาตรฐาน

อ้างอิงตามพระราชบัญญัติปุ๋ย (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2550

ปฐวิ ๒๕๕



(นางสาวรองมา ตั้งทองบริบูรณ์)

รักษาการผู้อำนวยการศูนย์เชี่ยวชาญนวัตกรรมเกษตรสร้างสรรค์

วันที่ 16 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2562

ภาคผนวกที่ 4. InnoAgri Knowledge Management
ศูนย์เชี่ยวชาญนวัตกรรมเกษตรสร้างสรรค์



Home
หมวดที่ 1 นวัตกรรมด้านการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต
หมวดที่ 2 นวัตกรรมด้านการเพิ่มผลผลิต
หมวดที่ 3 นวัตกรรมด้านการเพิ่มคุณภาพ
หมวดที่ 4 นวัตกรรมด้านเครื่องมืออุปกรณ์ และเครื่องจักร
หมวดที่ 5 นวัตกรรมด้านการผลิตผลผลิตหลังเก็บเกี่ยว
หมวดที่ 6 นวัตกรรมด้านการประโยชน์จากของเหลือทิ้งทางเกษตร
หมวดที่ 7 นวัตกรรมด้านการแปรรูปผลผลิตทางเกษตร
หมวดที่ 8 VDO Learning

InnoAgri Knowledge Management

ศูนย์เชี่ยวชาญนวัตกรรมเกษตรสร้างสรรค์



การพัฒนาสารเคลือบผิวจากธรรมชาติ

บทนำ

วัตถุประสงค์หลักของโครงการวิจัยคือเพื่อพัฒนาสารเคลือบผิวจากธรรมชาติที่สามารถใช้เคลือบผิวผลไม้เพื่อเพิ่มอายุการเก็บรักษาและลดการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว โดยโครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ภายใต้การนำโดย ดร.สุวิทย์ เจริญเลิศ ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.) และได้รับการสนับสนุนจากสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

เทคโนโลยี

โครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาสารเคลือบผิวจากธรรมชาติที่สามารถใช้เคลือบผิวผลไม้เพื่อเพิ่มอายุการเก็บรักษาและลดการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว โดยโครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ภายใต้การนำโดย ดร.สุวิทย์ เจริญเลิศ ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.) และได้รับการสนับสนุนจากสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

ความสำเร็จ

มีการพัฒนาสารเคลือบผิวจากธรรมชาติที่สามารถใช้เคลือบผิวผลไม้เพื่อเพิ่มอายุการเก็บรักษาและลดการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว



Contact Us

ศูนย์เชี่ยวชาญนวัตกรรมเกษตรสร้างสรรค์
 สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)
 35 ม.3 เขตในรानी ถนนเคียบคลองห้า ตำบลคลองห้า อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี 12120
 โทรศัพท์ (ตม.) 02-5779004, 02-5779007, 0-2577-9000 (ส่วนกลาง)