



ประชุมวิชาการ

สำนักพัฒนาอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์

ประจำปีงบประมาณ 2565

การใช้น้ำตาลผลไม้จากลำไยทดแทนการใช้น้ำตาลทรายเพื่อเลี้ยงผึ้งพันธุ์

Using fruit sugar from longan to produce supplementary feed instead of sugar for honey bee

ภูริชญา เลิศลักษณ์วัฒน์¹, บาริณี จิตรทอง¹, ขรรค์ชัย ถิ่นเมฆ² และ อานุกาฬ เลี้ยงสาย³

¹มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ²มหาวิทยาลัยพะเยา และ ³สำนักพัฒนาอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้น้ำตาลผลไม้จากลำไยทดแทนการใช้น้ำตาลทราย เพื่อเลี้ยงผึ้งพันธุ์โดยใช้เอนไซม์อินเวอร์เทส (Invertase) ช่วยปรับสัดส่วนของน้ำตาล ในอาหารเสริมเพื่อให้มีปริมาณน้ำตาลซูโครสลดลง ในขณะที่กลูโคสและฟรุคโทส เพิ่มขึ้น ให้อยู่ในรูปของน้ำตาลอินเวิร์ต (Invert sugar) โดยน้ำเชื่อมซูโครสเกิดปริมาณ น้ำตาลรีดิวซ์มากที่สุดที่ความเข้มข้นเอนไซม์ 2.0% เมื่อเปรียบเทียบกับกรดอะซีติก กรดซิตริก และกรดซิตริก แสดงว่า เอนไซม์อินเวอร์เทสสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ ของน้ำเชื่อมได้มากขึ้น และจากการนำไปคำนวณหาต้นทุนของน้ำเชื่อมแต่ละประเภท สามารถช่วยลดต้นทุนการใช้น้ำตาลทรายของเกษตรกรได้

บทนำ

การให้อาหารเสริมทดแทนพืชอาหารหลักในธรรมชาติสำหรับผึ้งถือเป็นทางเลือก ที่เกษตรกรใช้มาก โดยเฉพาะการให้อาหารเสริมคาร์โบไฮเดรต (Taylor M. A. et al., 2019) โดยการให้น้ำเชื่อมซูโครสหรือน้ำเชื่อมน้ำตาลทราย ในอัตราส่วน น้ำตาลทราย ต่อ น้ำ เท่ากับ 1:1 หรือ 2:1 (Frizzera et al., 2020) แต่ปัญหาที่เกิดขึ้นคือ อาหาร น้ำตาลซูโครสที่เกษตรกรใช้ให้แก่ผึ้งมีส่วนของน้ำตาลซูโครสเพียงอย่างเดียว ทำให้ ผึ้งต้องใช้พลังงานในการย่อยซูโครสมากขึ้น เพื่อแก้ปัญหาด้านเทคโนโลยีของ อาหารเสริม ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดปรับสัดส่วนของน้ำตาลในอาหารเสริมให้มีน้ำตาล ซูโครสลดลง ในขณะที่กลูโคสและฟรุคโทสเพิ่มขึ้น ทำให้ผึ้งสามารถใช้ประโยชน์ได้ ง่ายขึ้น สามารถทำได้โดยวิธีทางชีวภาพ คือการใช้เอนไซม์อินเวอร์เทส (Invertase) มาช่วยในการปรับสัดส่วนน้ำตาลให้อยู่ในรูปของน้ำตาลอินเวิร์ต (Invert sugar) ที่ผลิตจากเชื้อเห็ดราสายพันธุ์ทางการเกษตร คือ ลำไย

วิธีการทดลอง

กระบวนการผลิตน้ำเชื่อมลำไย



1

นำลำไยมาล้างทำความสะอาดภายนอก นำเข้าเครื่องคั้นแบบเกลียวอัดแยกกาก โดยไม่ต้องแกะเปลือก



2

กรองด้วยผ้ากรอง เพื่อแยกตะกอนออก ปรับ pH ให้เป็น 7.0 นำไปต้ม 15-20 นาที



3

นำไปผสมกับน้ำตาลทรายให้ได้ค่าความหวานประมาณ 50 Brix (น้ำตาลทราย : น้ำลำไย = 6.5 : 10)



4

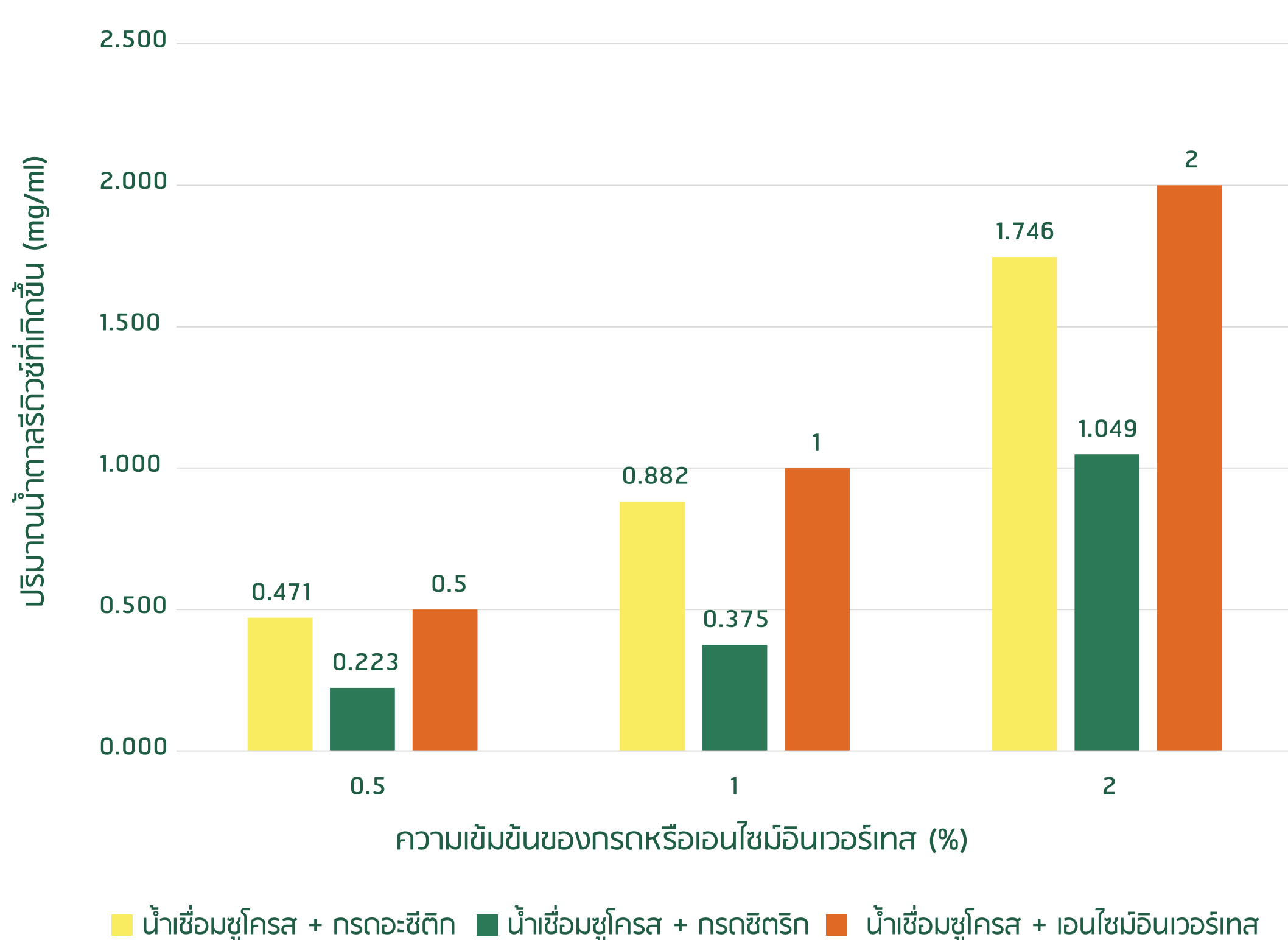
ปรับอัตราส่วนน้ำตาลโดยใช้เอนไซม์อินเวอร์เทส การให้น้ำเชื่อมโดยการเทใส่ภาชนะบรรจุภายในรัง

ทดสอบความเข้มข้นของเอนไซม์ที่เหมาะสมที่ทำให้เกิดน้ำตาลรีดิวซ์

โดยวิธี 3,5 - dinitrosalicylic acid method (DNS method) (Miller, 1959) วัดค่าการดูดกลืนแสงด้วย Spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 540 นาโนเมตร โดยทำการทดสอบเบื้องต้นกับตัวอย่างน้ำเชื่อมน้ำตาลทราย (น้ำเชื่อมซูโครส) ที่ผสมกรดอะซีติก กรดซิตริก และเอนไซม์อินเวอร์เทสที่ความเข้มข้น 0.5%, 1.0% และ 2.0%

ผลการทดลอง

ความเข้มข้นของกรดหรือเอนไซม์	น้ำเชื่อมซูโครส + กรดอะซีติก		น้ำเชื่อมซูโครส + กรดซิตริก		น้ำเชื่อมซูโครส + เอนไซม์อินเวอร์เทส	
	OD ที่ 540 nm	น้ำตาลรีดิวซ์ที่เกิดขึ้น (mg/ml)	OD ที่ 540 nm	น้ำตาลรีดิวซ์ที่เกิดขึ้น (mg/ml)	OD ที่ 540 nm	น้ำตาลรีดิวซ์ที่เกิดขึ้น (mg/ml)
0.5 %	0.044 ± 0.002	0.471	0.021 ± 0.000	0.223	0.049 ± 0.000	0.521
1.0 %	0.083 ± 0.000	0.882	0.035 ± 0.001	0.375	0.104 ± 0.001	1.102
2.0 %	0.164 ± 0.001	1.746	0.099 ± 0.001	1.049	0.192 ± 0.002	2.037



กราฟที่ 1 เปรียบเทียบปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ที่เกิดขึ้น (mg/ml) ของน้ำเชื่อมซูโครสผสมกรดอะซีติก, น้ำเชื่อมซูโครสผสมกรดซิตริก และน้ำเชื่อมซูโครสผสมเอนไซม์อินเวอร์เทส

สรุปผลการทดลอง

น้ำเชื่อมซูโครสเกิดปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์มากที่สุดที่ความเข้มข้นของกรดหรือเอนไซม์ที่เติมลงไป คือ 2.0% โดยน้ำเชื่อมซูโครสที่เติมเอนไซม์อินเวอร์เทสมีปริมาณ น้ำตาลรีดิวซ์เกิดมากที่สุด รองลงมาคือ น้ำเชื่อมซูโครสที่เติมกรดอะซีติกและ กรดซิตริก ตามลำดับ

อ้างอิง

- Frizzera, D., Del Fabbro, S., Ortis, G., Zanni, V., Bortolomeazzi, R., Nazzi, F., and Annoscia, D. 2020. Possible side effects of sugar supplementary nutrition on honey bee health. *Apidologie* 51.
- Miller, G.L. 1959. Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugar. *Analysis of Chemistry* 31: 426-428.
- Taylor, M. A., Robertson, A. W., Biggs P. J., Richards, K. K., Jones, D. F., and Parker, S. G. 2019. The effect of carbohydrate sources: Sucrose, invert sugar and components of manuka honey, on core bacteria in the digestive tract of adult honey bees (*Apis mellifera*). *PLoS ONE* 14(12): e0225845.

ต้นทุน น้ำเชื่อมแต่ละชนิดปริมาตร 1 ลิตร

ประเภทน้ำเชื่อม	รายการส่วนประกอบที่ใช้	ราคาต่อหน่วย	ราคารวม (บาท)		ต้นทุนแบบพร้อมใช้และแบบเติมเอนไซม์ (บาท/รัง/ปี)
			น้ำเชื่อมพร้อมใช้	น้ำเชื่อมที่เติมเอนไซม์	
น้ำเชื่อมซูโครส	1. น้ำตาลทราย 500 กรัม	22 บาท/กก.	13	13.3	650 / 665
	2. น้ำเปล่า 500 มิลลิลิตร	4 บาท/ลิตร			
	3. เอนไซม์ 2%	0.15 บาท/100 มล.			
น้ำเชื่อมลำไย	1. ลำไยสด 1.21 กิโลกรัม	2 บาท/กก.	11	11.3	550 / 565
	2. น้ำตาลทราย 394 กรัม	22 บาท/กก.			
	3. เอนไซม์ 2%	0.15 บาท/100 มล.			