บทที่ 4
วิจารณ์และสรุปผลการทดลอง

4.1 การทำแห้งน้ำเฉาก๊วย

ต้มต้นเฉาก๊วยแห้งที่บดแล้วในสารละลาย 0.45% โซเดียมไบคาร์บอเนต โดยใช้อัตราส่วนต้นเฉาก๊วย 1 ก.ก. ต่อสารละลายโซเดียมไบคาร์บอเนต 24 ลิตร เป็นเวลา 3 ชั่วโมง[5] เอากากต้นเฉาก๊วยออก ต้มน้ำเฉาก๊วยที่ได้จนเหลือครึ่งหนึ่งของปริมาตรเริ่มต้น เพื่อทำให้เข้มข้น และลดเวลาในการทำแห้ง นำน้ำเฉาก๊วยเข้มข้นที่ได้ไปทำแห้งโดยวิธีต่างๆ พบว่าการทำแห้งน้ำเฉาก๊วยโดยเครื่องทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งได้เปอร์เซนต์เฉาก๊วยผงมากที่สุด คือ 25.8%(w/w) เนื่องจากเป็นการทำแห้งในระบบปิด ขวดที่ใช้ทำแห้งมีขนาดเล็ก จึงสามารถเก็บเฉาก๊วยผงทั้งหมดได้ จึงประมาณว่าวิธีนี้ทำให้ได้เฉาก๊วยผงที่มีเปอร์เซนต์ผลผลิตเท่ากับ 100% เฉาก๊วยผงที่ได้มีความชื้น 11.54%(w/w) สีน้ำตาล น้ำหนักเบาแต่มีปริมาตรมากแสดงว่าแต่ละอนุภาคเกาะกันหลวมๆ จึงทำให้ละลายน้ำได้เร็ว จากการดมกลิ่นเฉาก๊วยผงที่ได้ยังคงมีกลิ่นเฉาก๊วยอยู่มาก เนื่องจากการทำแห้งโดยวิธีนี้ไม่ใช้ความร้อนแต่อาศัยการระเหิดของน้ำ จึงทำให้กลิ่นซึ่งเป็นสารที่ระเหยง่ายเมื่อถูกความร้อนยังคงอยู่ จึงใช้น้ำเฉาก๊วยที่ได้จากการละลายเฉาก๊วยผงนี้เป็นตัวแทนของน้ำเฉาก๊วยสด เพื่อเปรียบเทียบกับเฉาก๊วยผงที่ทำแห้งวิธีอื่นๆ

การทำแห้งน้ำเฉาก๊วยโดยใช้เครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอยโดยใช้อุณหภูมิลมร้อนเข้า chamber เป็น 250°C และอุณหภูมิลมร้อนออกสู่ cyclone เป็น 90°C มีอัตราการทำแห้งเฉลี่ยเท่ากับ 4 ลิตร/ชั่วโมง การทำแห้งวิธีนี้เป็นการทำละอองฝอยของน้ำเฉาก๊วยให้แห้งโดยใช้ความร้อนสูงระยะเวลาสั้น จึงทำให้แห้งอย่างรวดเร็ว เฉาก๊วยผงที่ได้จึงเป็นผงละเอียดมาก ฟุ้งกระจายและดูดความชื้นได้ง่าย มีความชื้น 11.97%(w/w) ความร้อนทำให้เฉาก๊วยผงที่ได้มีสีน้ำตาลเข้มกว่าเฉาก๊วยผงที่ได้จากการทำแห้งโดยเครื่องทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง แต่มีกลิ่นเหลืออยู่น้อยกว่า เมื่อนำไปละลายน้ำจะลอยอยู่บนผิวน้ำเนื่องจากเป็นผงละเอียดและมีน้ำหนักเบาทำให้ละลายน้ำช้า และมีค่าความสามารถในการละลายเท่ากับ 77.6% การทำแห้งโดยวิธีนี้ได้เปอร์เซนต์เฉาก๊วยผงน้อยที่สุด คือ 14.5%(w/w) เพราะเครื่องทำแห้งที่ใช้มีขนาดใหญ่มาก และมีปริมาณน้ำเฉาก๊วยน้อย เฉาก๊วยผงจึงติดอยู่ภายในเครื่องมาก ไม่สามารถเก็บเฉาก๊วยผงทั้งหมดได้ จากการวิจัยของจารุวรรณ ไผ่ทอง และคณะ[6] พบว่าภาวะที่เหมาะสมในการผลิตเฉาก๊วยชนิดผงโดยการทำแห้งแบบพ่นฝอยคือ อุณหภูมิลมเข้า 200 °C และอัตราการไหลของน้ำเฉาก๊วย 13 มล./นาที(780 มล./ชั่วโมง) ได้เฉาก๊วยผงที่มีความชื้น 5.496% และความสามารถในการละลายเท่ากับ 64.52% จะเห็นได้ว่าการทดลองนี้ใช้อุณหภูมิลมเข้า

สูงกว่าเพียง 50°C แต่ใช้อัตราการไหลของน้ำเฉาก๊วยสูงกว่ามาก ดังนั้นเฉาก๊วยผงที่ได้จึงมีความชื้นมากกว่า

การทำแห้งน้ำเฉาก๊วยโดยใช้เครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้งโดยใช้อุณหภูมิ 100-104°C ความเร็วของลูกกลิ้ง 2.5 รอบ/นาที น้ำเฉาก๊วยจะแห้งเป็นแผ่นเคลือบอยู่บนลูกกลิ้ง แล้วใบมีดจะขูดเฉาก๊วยผงที่แห้งออกจากลูกกลิ้ง ทำให้เฉาก๊วยผงที่ได้ส่วนใหญ่เป็นเกล็ดเล็กๆ เมื่อใส่ลงในน้ำจะจับตัวเป็นก้อนจมลงไปติดก้นภาชนะ ดังนั้นจึงใช้เวลานานในการละลายน้ำ และเมื่อนำเฉาก๊วยแห้งที่ได้มาบดให้ละเอียดแล้วนำไปละลายน้ำ เฉาก๊วยผงบางส่วนจะลอยอยู่บนผิวน้ำและบางส่วนเกาะกันเป็นก้อนทำให้ละลายช้าเช่นกัน เฉาก๊วยผงที่ได้มีสีน้ำตาลดำ มีความชื้น 8.73% มีความสามารถในการละลายเท่ากับ 91.76% และมีกลิ่นเฉาก๊วยเหลืออยู่น้อย เนื่องจากเป็นวิธีที่ใช้ความร้อนสูงและเวลานาน จึงทำให้สีเข้มขึ้น ความชื้นต่ำ และกลิ่นส่วนใหญ่สลายไป การทำแห้งวิธีนี้ได้เปอร์เซนต์เฉาก๊วยผงน้อยกว่าการทำแห้งโดยเครื่องทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งเล็กน้อย คือ 24.5% เพราะเป็นการทำแห้งในระบบเปิด เฉาก๊วยผงบางส่วนจึงปลิวออกจากภาชนะรองรับ จากการทดลองทำแห้งน้ำเฉาก๊วยของสุวรรณี สินไสววงศ์[4] โดยใช้เครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้งอุณหภูมิ 150 °C ความเร็ว 5 รอบ/นาที พบว่าเฉาก๊วยผงที่ได้เป็นสีดำปนน้ำตาล มีความสามารถในการละลาย 86.77% แต่ไม่สามารถทำให้เกิดเจลได้ ส่วนการอบแห้งน้ำเฉาก๊วยปริมาตร 500 มล.(8x8x0.5นิ้ว) ที่อุณหภูมิ 55 ± 2 °C และ 1500 มล. (8x8x1.5นิ้ว) ที่อุณหภูมิ 100 ± 2 °C.ใช้เวลา 36 ชั่วโมง ได้เฉาก๊วยผงสีดำปนน้ำตาล มีความสามารถในการละลาย 87.05% และ 78.90% ตามลำดับ เฉาก๊วยผงที่ผ่านการทำแห้งที่อุณหภูมิ 55 ± 2 °C ส่วนประกอบมีการเปลี่ยนแปลงน้อย จึงสามารถทำให้เกิดเจลได้และได้เจลที่มีความหยุ่นแข็งมากกว่าเฉาก๊วยผงที่ผ่านการทำแห้งที่อุณหภูมิ 100 ± 2 °C จะเห็นได้ว่าการทดลองนี้ใช้อุณหภูมิลูกกลิ้ง100-104°C เฉาก๊วยผงที่ได้จึงยังคงสามารถทำให้เกิดเจลได้ และน่าจะมีคุณภาพใกล้เคียงหรือดีกว่าเฉาก๊วยผงที่ได้จากการอบที่อุณหภูมิ 100 ± 2 °C เนื่องจากใช้อุณหภูมิใกล้เคียงกัน แต่การอบแห้งใช้เวลามากกว่า

เมื่อพิจารณาความสามารถในการละลายพบว่าการละลายจะลดลงเมื่อใช้ความร้อนสูงขึ้นระดับหนึ่ง และการละลายจะมากขึ้นเมื่อใช้ความร้อนสูงขึ้นไปอีก ดังนั้นความสามารถในการละลายของเฉาก๊วยผงที่ทำแห้งโดยใช้เครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอยน้อยกว่าเฉาก๊วยผงที่ทำแห้งโดยใช้เครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้งอาจเนื่องมาจากเครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้งใช้ความร้อนสูงและเวลานานจึงทำให้สารประกอบบางชนิดสลายตัวจึงทำให้การละลายมากขึ้น

เฉาก๊วยผงที่ทำแห้งโดยเครื่องทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง โดยใช้เครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอยและแบบลูกกลิ้งมีปริมาณกัมใกล้เคียงกัน คือ 56.82%(w/w), 55.57% และ 56.99% ตามลำดับ และ

สามารถทำให้เกิดเจลได้ทั้ง 3 ตัวอย่าง จึงสรุปว่าสภาวะที่ใช้ในการทำแห้งโดยใช้เครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอยและแบบลูกกลิ้งในการทดลองนี้ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณกัมในเฉาก๊วยผง

4.2 ปริมาณสารประกอบฟีนอลิคทั้งหมด ปริมาณแทนนิน และความสามารถในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ

ในเฉาก๊วยผงที่ทำแห้งโดยเครื่องทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิค แทนนิน และค่า Antioxidant Index เท่ากับ 8.29 %(w/w), 6.53%(w/w) และ 2.73 ตามลำดับ ในเฉาก๊วยผงที่ทำแห้งโดยใช้เครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้งมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิค แทนนิน และค่า Antioxidant Index เท่ากับ 7.23 %(w/w), 5.94 %(w/w) และ 2.50 ตามลำดับ ส่วนเฉาก๊วยผงที่ทำแห้งโดยใช้เครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอยมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิค แทนนิน และค่า Antioxidant Index เท่ากับ 4.82 %(w/w), 3.48 %(w/w) และ 1.76 ตามลำดับ จากการวิจัยของ Gow – Chin Yen และคณะ[24] พบว่าเฉาก๊วยผงที่ได้จากการนำน้ำเฉาก๊วยซึ่งต้มโดยใช้ต้นเฉาก๊วยแห้งบด (จาก 3 แหล่ง) 20 กรัม ต่อน้ำ 400 มล. เป็นเวลา 30 นาที มาทำแห้งโดยเครื่องทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิคทั้งหมดเท่ากับ 23.87 %(w/w), 21.57 %(w/w) และ 14.43 %(w/w) แสดงว่าปริมาณสารประกอบฟีนอลิคขึ้นอยู่กับแหล่งที่ปลูก สภาพแวดล้อมและการปลูก และจากการวิจัยของ Gow - Chin Yen และChien - Ya Hung[21] พบว่าปริมาณฟีนอลิคทั้งหมดและความสามารถในการป้องกันการเกิดออกซิเดชัน(scavenging activity on α,α-diphenyl-β-picrylhydrazyl radical and superoxide anion) จะลดลงเมื่อเพิ่มความเข้มข้นของโซเดียมคาร์บอเนต หรือโซเดียมไบคาร์บอเนต และเวลาในการให้ความร้อน ดังนั้นการทดลองนี้เฉาก๊วยผงที่ได้มีปริมาณสารประกอบฟีนอลิคน้อยเนื่องจากใช้สารละลายโซเดียมไบคาร์บอเนต และใช้เวลานานในการต้มน้ำเฉาก๊วย และ/หรือต้นเฉาก๊วยแห้งที่ใช้มีปริมาณสารประกอบฟีนอลิคต่ำ เมื่อพิจารณาปริมาณสารประกอบฟีนอลิค แทนนิน และความสามารถในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระมีความสัมพันธ์ไปในทางเดียวกัน จึงสรุปว่าความสามารถในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระในเฉาก๊วยผงน่าจะเกิดเนื่องมาจากสารประกอบฟีนอลิค[20,21,25] และ แทนนิน

เฉาก๊วยผงที่ทำแห้งโดยเครื่องทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิค แทนนิน และค่า Antioxidant Index สูงที่สุด อาจเนื่องมาจากวิธีนี้ไม่ใช้ความร้อนในการทำแห้ง จึงทำให้สารประกอบต่างๆไม่สลายไปโดยความร้อน ส่วนในเฉาก๊วยผงที่ทำแห้งโดยใช้เครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอยมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิค แทนนิน และค่า Antioxidant Index น้อยที่สุด อาจเนื่องมาจาก เกิดการสลายตัวด้วยความร้อนขณะทำแห้ง และเฉาก๊วยผงที่ได้เป็นผงละเอียดมากจึงมีพื้นที่ผิวสัมผัสกับอากาศมาก ทำให้เกิดการออกซิเดชันขณะทำแห้ง หรือขณะเก็บรักษาได้ง่ายกว่าเฉาก๊วยผงที่ทำแห้งโดยใช้เครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้ง

4.3 กลิ่น และการจับกลิ่นเฉาก๊วยโดยมอลโทเดกซ์ทริน

สารหอมระเหยที่สกัดได้จากต้นเฉาก๊วยแห้งมีปริมาณน้อยมาก คือ 0.046%(w/w) ได้เป็นของเหลวใสสีเหลืองอ่อนมีกลิ่นหอมเหมือนเฉาก๊วย (กลิ่นคล้ายยาหม้อ) จากการวิเคราะห์โดย SPME-GC/MS พบว่าสารหอมระเหยที่กลั่นได้จากต้นเฉาก๊วย น้ำเฉาก๊วยที่ได้จากการละลายเฉาก๊วยผงที่ทำแห้งโดยเครื่องทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง เครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอย และเครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้ง ประกอบด้วยสารต่างๆ ดังตาราง 3.11 และ 3.12 Hexane, Naphthalene และ สารพวก phthalate เป็นสารปนเปื้อน Hexane และ Naphthaleneปนเปื้อนเนื่องจากความผิดพลาดในการเตรียมตัวอย่าง ส่วนสารพวก phthalate ปนเปื้อนมาจากพลาสติกที่สัมผัสกับตัวอย่าง ตั้งแต่ขั้นตอนการต้มน้ำเฉาก๊วย การทำแห้ง และการเก็บรักษา เนื่องจากสารพวก phthalate เป็นส่วนผสมของพลาสติกซึ่งสามารถหลุดออกมาปนเปื้อนอาหารได้[50] สารที่พบในสารหอมระเหยที่กลั่นจากต้นเฉาก๊วย และน้ำเฉาก๊วย Drum dry คือ Nonanal, Decanal, α-Copaene, β-Elemene, β-Caryophyllene, Geranylacetone, α-Bergamotene, α-Guaiene, β-Farnesene, α-Humulene, Germacrene D, Trans-β-Farnesene, δ-Guaiene และ δ-Cadinine จากการทดสอบโดยการดมกลิ่นพบว่าเฉาก๊วยผงที่มีมอลโทเดกซ์ทรินผสมอยู่มีกลิ่นเฉาก๊วยมากกว่าเฉาก๊วยผงปกติ ดังนั้นในเฉาก๊วยผงที่มีมอลโทเดกซ์ทรินผสมอยู่จะต้องมีปริมาณสารที่ให้กลิ่นเฉาก๊วยมากกว่าในเฉาก๊วยผงปกติ จากตาราง 3.12 เมื่อพิจารณาเฉาก๊วยผงที่มีมอลโทเดกซ์ทรินผสมอยู่ สารที่มีพื้นที่ใต้พีคมากกว่าพื้นที่ใต้พีคของเฉาก๊วยผงปกติ((B, C และD>A) และเป็นสารที่พบในสารหอมระเหยที่กลั่นจากต้นเฉาก๊วย คือ Nonanal, Decanal, β-Elemene, β-Caryophyllene, Geranylacetone, α-Bergamotene, α-Guaiene, β-Farnesene, α-Humulene, Germacrene D, Trans-β-Farnesene และ δ-Guaiene ดังนั้นสารเหล่านี้น่าจะเป็นสารหลักที่ให้กลิ่นเฉาก๊วยในเฉาก๊วยผง Drum dry เมื่อรวมพื้นที่ใต้พีคของสารเหล่านี้ในเฉาก๊วยผง เฉาก๊วยผงที่มีมอลโทเดกซ์ทรินผสมอยู่ 1%(w/w), 1.5% และ 2% มีค่าเท่ากับ 16,334,443, 19,502,394, 25,528,794 และ 20,114,955 ตามลำดับ เฉาก๊วยผงที่มีมอลโทเดกซ์ทรินผสมอยู่ 1.5% มีพื้นที่ใต้พีคมากที่สุด ดังนั้นปริมาณมอลโทเดกซ์ทรินที่เหมาะสมในการจับกลิ่นเฉาก๊วย คือ 1.5%

การสกัดตัวอย่างโดยใช้ SPME fiber เป็นวิธีที่สะดวกและใช้เวลาน้อย แต่ถ้า SPME fiber ที่ใช้เก่าผ่านการใช้งานมานาน เมื่อใช้ฉีด GC/MS จะมีสารโพลิเมอร์ที่ใช้เคลือบไฟเบอร์หลุดออกมาด้วย โครมาโทแกรมที่ได้จึงมีพีคของโพลิเมอร์อยู่ด้วย

4.4 Trimethylsilyl derivative ของเฉาก๊วยผง

จากตาราง 3.13 ไม่สามารถระบุได้ว่าสารที่มีปริมาณมากที่สุดในเฉาก๊วยผงที่ทำแห้งโดยวิธีต่างๆ เป็นสารชนิดใด เนื่องจากแมสสเปกตรัมของตัวอย่างไม่เหมือนกับแมสสเปกตรัมมาตรฐาน

จากฐานข้อมูล สารสำคัญที่เทียบแมสสเปกตรัมได้จากการทดลองนี้คือ Caffeic acid ซึ่งเป็นสารประกอบฟีนอลิคที่สำคัญในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระในเฉาก๊วย[25] สารส่วนใหญ่ที่เทียบแมสสเปกตรัมได้เป็นอนุพันธ์ของกรด ดังนั้นสภาวะ และ สารที่ใช้ทำอนุพันธ์ (Hexamethyldisilazane) ในการทดลองนี้อาจจะไม่เหมาะสมที่จะก่อให้เกิด phenol trimethylsilyl derivative

4.5 การแปรรูปผลิตภัณฑ์เฉาก๊วยผง

ใช้เฉาก๊วยผงที่ได้จากการทำแห้งโดยใช้เครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้งเพียงชนิดเดียวในการทดลองทำผลิตภัณฑ์เฉาก๊วยผง เนื่องจากมีเปอร์เซนต์ผลผลิต ความสามารถในการละลาย ปริมาณสารประกอบฟีนอลิคทั้งหมด แทนนิน ความสามารถในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ และมีสีน้ำตาลเข้มมากกว่าเฉาก๊วยผงที่ได้จากการทำแห้งโดยใช้เครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอย และมีอัตราการทำแห้งสูงกว่าการทำแห้งโดยเครื่องทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง

จากผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของน้ำเฉาก๊วยพร้อมดื่ม(ตาราง 3.17) สูตรที่เหมาะสมที่สุดที่จะนำไปทำเฉาก๊วยผงพร้อมดื่ม คือ สูตรที่มีเฉาก๊วยผง 0.3% และน้ำตาล 10% เพราะสูตรนี้มีกลิ่น ความหวานและความพอใจสูงกว่าตัวอย่างอื่น ด้วยคะแนนเฉลี่ย 2.20, 3.13 และ 3.33 ตามลำดับ การทำเป็นผงละลายได้ทันทีทำได้โดยผสมเฉาก๊วยผง 3 ส่วน ต่อน้ำตาลทรายป่น 100 ส่วน และต้องผสมเฉาก๊วยผงและน้ำตาลให้เฉาก๊วยผงกระจายอย่างสม่ำเสมอก่อนฉีดน้ำเฉาก๊วยลงบนส่วนผสม ถ้าไม่คนให้เฉาก๊วยผงกระจายออกเมื่อถูกน้ำเฉาก๊วยผงจะเกาะกันเป็นก้อนเหนียว ในขณะฉีดน้ำต้องคนตลอดเวลาเพื่อให้ส่วนผสมได้รับความชื้นอย่างทั่วถึง และเกาะกันเป็นก้อนหลวมๆ ถ้าฉีดน้ำมากเกินไปเฉาก๊วยจะเกาะกันเป็นก้อนเหนียว และเมื่ออบแห้งแล้วจะแข็งและใช้เวลานานในการละลาย การฉีดน้ำเฉาก๊วยนอกจากจะทำให้ส่วนผสมเกาะกันเป็นเกล็ดแล้วยังทำให้มีกลิ่นเฉาก๊วยเพิ่มขึ้นด้วยถ้าฉีดน้ำเฉาก๊วยซ้ำหลายๆรอบ การอบผลิตภัณฑ์ให้แห้งควรอบที่อุณหภูมิต่ำ เพราะถ้าอบที่อุณหภูมิสูงนอกจากกลิ่นจะระเหยไปแล้ว น้ำตาลจะหลอมละลายอีกด้วย ผลิตภัณฑ์เฉาก๊วยผงพร้อมดื่มที่ได้มีสีน้ำตาล เป็นเกล็ดเล็กๆ แต่ขนาดไม่สม่ำเสมอ ถ้าใช้เครื่อง granulator เกล็ดที่ได้อาจมีขนาดสม่ำเสมอ ทำให้ผลิตภัณฑ์น่าใช้มากขึ้น สามารถละลายน้ำได้เร็ว การชงน้ำเฉาก๊วยเพื่อให้มีรสชาติเหมือนกับน้ำเฉาก๊วยพร้อมดื่มที่ใช้ทดสอบทางประสาทสัมผัสทำได้โดยละลายเฉาก๊วยผงพร้อมดื่ม 10.3 กรัม ในน้ำ 100 มล. หรือละลายเฉาก๊วยผงพร้อมดื่มประมาณ 2 ช้อนชา ต่อน้ำ 1 แก้ว

จากผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของเจลเฉาก๊วย(ตาราง 3.21) สูตรที่เหมาะสมที่สุดที่จะนำไปทำเฉาก๊วยผงกึ่งสำเร็จรูป คือ สูตรที่มีเฉาก๊วยผง 0.5% และแป้งมันสำปะหลัง 7% เพราะสูตรนี้มีกลิ่น ลักษณะเนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวมสูงกว่าตัวอย่างอื่น ด้วยคะแนนเฉลี่ย 2.60, 3.40 และ 3.80 ตามลำดับ ทำเฉาก๊วยผงกึ่งสำเร็จรูปโดยผสมเฉาก๊วยผง 5 ส่วน ต่อแป้งมันสำปะหลัง

70 ส่วน ผลิตภัณฑ์เฉาก๊วยผงกึ่งสำเร็จรูปที่ได้มีสีน้ำตาลอ่อน เป็นเกล็ดเล็กๆ แต่ขนาดไม่สม่ำเสมอ และไม่ดูดความชื้น วิธีการเตรียมเจลเฉาก๊วยเพื่อให้มีลักษณะเหมือนกับเจลเฉาก๊วยที่ใช้ทดสอบ ทำได้โดยละลายเฉาก๊วยผงกึ่งสำเร็จรูป 7.5 กรัม ในน้ำร้อน 100 มล. คนให้เฉาก๊วยผงละลายหมด นำไปต้มให้เดือดโดยต้องคนตลอดเวลา ต้มจนเฉาก๊วยที่ได้ข้นเหนียว ทิ้งไว้ให้เย็นจนเฉาก๊วยแข็งตัว ในขณะต้มเฉาก๊วยถ้าไม่คนให้แป้งกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอ แป้งจะจับตัวเป็นก้อนทำให้เฉาก๊วยไม่แข็ง หรือแข็งแต่มีเนื้อสัมผัสไม่สม่ำเสมอ

4.6 สรุปผลการทดลอง

ต้มน้ำเฉาก๊วยโดยใช้อัตราส่วนต้นเฉาก๊วยแห้งที่บดแล้ว 1 ก.ก.ต่อสารละลาย 0.45%โซเดียมไบคาร์บอเนต 24 ลิตร เป็นเวลา 3 ชั่วโมง[5] แล้วทำให้แห้งโดยเครื่องทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง(เป็นตัวแทนของน้ำเฉาก๊วยสด) ใช้เครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอย(อุณหภูมิลมร้อนเข้า chamber 250°C อุณหภูมิลมร้อน และผลิตภัณฑ์ที่ออกสู่ cyclone 90°C) และเครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้ง(อุณหภูมิ 100-104°C ความเร็วของลูกกลิ้ง 2.5 รอบ/นาที) พบว่าเฉาก๊วยผงที่ทำแห้งโดยเครื่องทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งมีกัม 56.82%(w/w) สารประกอบฟีนอลิคทั้งหมด 8.29%(w/w) แทนนิน 6.53%(w/w) และความสามารถในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ(Antioxidant Index)เท่ากับ 2.73 เฉาก๊วยผงที่ทำแห้งโดยเครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอย มีกัม 55.57%(w/w) สารประกอบฟีนอลิคทั้งหมด 4.82%(w/w) แทนนิน 3.48%(w/w) และความสามารถในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ(Antioxidant Index)เท่ากับ 1.76 เฉาก๊วยผงที่ทำแห้งโดยเครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้งมีปริมาณกัม 56.99%(w/w) สารประกอบฟีนอลิคทั้งหมด 7.23%(w/w) แทนนิน 5.94%(w/w) และความสามารถในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ(Antioxidant Index)เท่ากับ 2.50 ดังนั้นการทำแห้งน้ำเฉาก๊วยโดยใช้เครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้งเป็นวิธีที่ดีที่สุด เนื่องจากมีเปอร์เซนต์ผลผลิต กัม ปริมาณสารประกอบฟีนอลิคทั้งหมด แทนนิน และความสามารถในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระใกล้เคียงกับการทำแห้งโดยเครื่องทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง แต่มีอัตราการทำแห้งมากกว่า นอกจากนี้เฉาก๊วยผงที่ทำแห้งโดยเครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้งมีเปอร์เซนต์ผลผลิต กัม ปริมาณสารประกอบฟีนอลิคทั้งหมด แทนนิน ความสามารถในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ ความสามารถในการละลาย และมีสีน้ำตาลเข้มมากกว่าเฉาก๊วยผงที่ได้จากการทำแห้งโดยใช้เครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอย เมื่อพิจารณาปริมาณสารประกอบฟีนอลิคทั้งหมด แทนนิน และความสามารถในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระมีความสัมพันธ์ไปในทางเดียวกัน ดังนั้นความสามารถในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระในเฉาก๊วยผงอาจเกิดเนื่องมาจากสารประกอบฟีนอลิค และ แทนนิน

เฉาก๊วยผงที่ได้จากการทำแห้งโดยเครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้งมีกลิ่นเหลืออยู่น้อย จึงใช้มอลโทเดกซ์ทรินช่วยในการจับกลิ่น ปริมาณมอลโทเดกซ์ทรินที่เหมาะสมคือ 1.5%(w/v) และ

สารหลักที่ให้กลิ่นเฉาก๊วยคือ Nonanal, Decanal, β-Elemene, β-Caryophyllene, Geranylacetone, α-Bergamotene, α-Guaiene, β-Farnesene, α-Humulene, Germacrene D, Trans-β-Farnesene, และδ-Guaiene จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสพบว่าสูตรที่เหมาะสมในการทำผลิตภัณฑ์เฉาก๊วยผงพร้อมดื่ม ต้องใช้เฉาก๊วยผง 3 ส่วน ต่อน้ำตาลทรายป่น 100 ส่วน การชงน้ำเฉาก๊วยทำได้โดยละลายเฉาก๊วยผงพร้อมดื่ม 10.3 กรัม ในน้ำ 100 มล. หรือละลายเฉาก๊วยผงพร้อมดื่มประมาณ 2 ช้อนชา ต่อน้ำ 1 แก้ว สูตรที่เหมาะสมในการทำผลิตภัณฑ์เฉาก๊วยผงกึ่งสำเร็จรูป ต้องใช้เฉาก๊วยผง 5 ส่วน ต่อแป้งมันสำปะหลัง 70 ส่วน การเตรียมเจลเฉาก๊วยทำได้โดยละลายเฉาก๊วยผงกึ่งสำเร็จรูป 7.5 กรัม ในน้ำร้อน 100 มล. คนให้เฉาก๊วยผงละลายหมด นำไปต้มให้เดือดโดยต้องคนตลอดเวลาต้มจนเฉาก๊วยที่ได้ข้นเหนียว ทิ้งไว้ให้เย็นจนเฉาก๊วยแข็งตัว ผลิตภัณฑ์เฉาก๊วยผงทั้งสองตัวอย่างที่ได้เป็นเกล็ดเล็กๆ ทำให้เก็บง่าย และสามารถนำไปใช้ได้สะดวก

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University