ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ก

ตัวอย่างเนื้อลิ้นจี่อบแห้งที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 12, 22 และ 32 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รูปที่ ก1 ตู้อบแห้งลิ้นจี่ (Tray dryer)

รูปที่ ก2 เนื้อลิ้นจี่พันธุ์ฮงฮวยที่ใช้ในการอบแห้ง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รูปที่ ก3 เนื้อลิ้นจี่อบแห้งพันธุ์ฮงฮวย วันที่ 0

รูปที่ ก4 เนื้อลิ้นจี่อบแห้งพันธุ์ฮงฮวยที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 12, 22 และ 32 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รูปที่ ก5 ถุงอลูมิเนียมฟอยด์บรรจุลิ้นจี่อบแห้งและก๊าซไนโตรเจน ที่ใช้ในการเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์

รูปที่ ก6 ถุงอลูมิเนียมฟอยด์บรรจุลิ้นจี่อบแห้งและก๊าซไนโตรเจน ที่ใช้ในการเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ข

วิธีวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ (physical analysis)

1. การวัดค่าสีระบบ Hunter (L*, a*, b*)

อุปกรณ์ที่ใช้

1. เครื่องวัดสี Chromameter (Minolta รุ่น CR-300, Japan)

วิธีการวิธีการวัดสี

การใช้เครื่อง Chromameter ปรับมาตรฐานของเครื่องวัดสีด้วยแผ่นเทียบสีมาตรฐานก่อนใช้เครื่องทุกครั้ง หลังจากนั้นนำตัวอย่างเนื้อลิ้นจี่ที่สมบูรณ์ (ไม่ฉีกขาด) ทำการวัดค่าสีด้วยเครื่องวัดสี Minolta รุ่น CR300 โดยวัดค่าสีออกมาเป็นค่า L*, a* และ b* 3 ครั้งต่อผล (ทั้งสองด้าน) ทำการวัด 3 ผลต่อตัวอย่าง

ค่าสี L* หมายถึง ค่าความสว่าง ซึ่งมีค่า 0 ถึง 100 (ค่า L มาก แสดงความสว่างมาก, ค่า L น้อย แสดงความสว่างน้อยหรือมีสีคล้ำ)

ค่าสี a* หมายถึง ค่าที่บ่งบอกความเป็นสีเขียวและสีแดงที่อยู่ในตัวอย่าง สีแดง (ถ้าค่าเป็น +) สีเขียว (ถ้าค่าเป็น -)

ค่าสี b* หมายถึง ค่าที่บ่งบอกความเป็นสีน้ำเงินและสีเหลืองที่อยู่ในตัวอย่าง สีเหลือง (ถ้าค่าเป็น +) สีน้ำเงิน (ถ้าค่าเป็น -)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ค

วิธีวิเคราะห์สมบัติทางชีวเคมี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

วิธีวิเคราะห์สมบัติทางชีวเคมี

1. วิธีเตรียมสารละลายในการสกัดเอนไซม์ในเนื้อลิ้นจี่

1.1 การเตรียมสารละลายสกัดหยาบ (crude extract) ทำการสกัดโดยดัดแปลงจากวิธีของ De Oliveira Lima *et al.* (1999)

ปั่นเนื้อลิ้นจี่จนละเอียดด้วยเครื่องปั่น (Blender "Imarflex" model IF-308, Thailand) เป็นเวลา 30 วินาที แล้วชั่งมาจำนวน 1 กรัม ใส่ในโกร่งบดที่แช่เยือกแข็ง แล้วเติมสารละลายที่สกัดเอนไซม์ (extraction solution) คือ สารละลายโซเดียมฟอสเฟตบัฟเฟอร์ความเข้มข้น 0.05 โมลาร์ ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) 6.2 ที่มีสารละลายโซเดียมคลอไรด์ความเข้มข้น 0.1 โมลาร์ ปริมาตร 10 มิลิลลิตรลงไป จากนั้นบดเนื้อลิ้นจี่กับสารละลายสกัดในโกร่งที่แช่ในอ่างน้ำแข็งให้เป็นเนื้อเดียว ประมาณ 1 นาที แล้วนำไปแยกสารละลายที่ได้โดยใช้เครื่องเซนตริฟิวจ์ (Centrifuge Rotina 46R "Hettich Zentrifugen", Germany) ด้วยความเร็ว 3000 รอบต่อนาที ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที นำส่วนใสของสารละลายเอนไซม์ที่สกัดได้ (crude enzyme) ไปวัดกิจกรรมของเอนไซม์เปอร์ออกซิเดสและเอนไซม์โพลีฟีนอลออกซิเดส การวัดกิจกรรมของเอนไซม์เปอร์ออกซิเดส และเอนไซม์โพลีฟีนอลออกซิเดส ตามวิธีของ Flurkey and Jen (1978)

1.2 สารเคมีที่ใช้ในการสกัดเอนไซม์

ก) สารละลายโซเดียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟสความเข้มข้น 0.5 โมลาร์ : เตรียมโดยชั่งโซเดียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟสโมโนไฮเดรท (Sodium dihydrogen Phosphate, AR Grade, Ajax Finechem, $NaH_2PO_4.H_2O$, MW = 137.99 g/mol) จำนวน 7.8005 กรัมละลายในน้ำกลั่นและปรับปริมาตรเป็น 100 มิลลิลิตร ในขวดปรับปริมาตร

ข) สารละลายไดโซเดียมไฮโดรเจนฟอสเฟตความเข้มข้น 0.5 โมลาร์ : เตรียมโดยชั่งไดโซเดียมไฮโดรเจนฟอสเฟต (Disodium hydrogen phosphate, AR Grade, Ajax Finechem, $Na_2HPO_4.2H_2O$, MW = 177.99 g/mol) จำนวน 8.8995 กรัม ละลายในน้ำกลั่น และปรับปริมาตรเป็น 100 มิลลิลิตร ในขวดปรับปริมาตร

ค) สารละลายโซเดียมฟอสเฟตบัฟเฟอร์ ความเข้มข้น 0.5 โมลาร์ ค่าความเป็นกรด -ด่าง (pH) เท่ากับ 6.2 : เตรียมโดยนำสารละลายโซเดียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟส (จากข้อ ก) 100 มิลลิลิตร แล้วค่อยๆเติมสารรละลายไดโซเดียมไฮโดรเจนฟอสเฟต (จากข้อ ข) พร้อมคนสารละลายผสมให้เข้ากันตลอดเวลา จนสารละลายมีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) เท่ากับ 6.2

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ง) สารละลายโซเดียมคลอไรด์ความเข้มข้น 2 โมลาร์ : เตรียมโดยชั่งโซเดียมคลอไรด์ (Sodium chloride, AR Grade, E.Merck, Germany, Nacl, MW = 58.44 g/mol) จำนวน 11.7467 กรัม ละลายด้วยน้ำกลั่น และปรับปริมาตรเป็น 100 มิลลิลลิตร ในขวดปรับปริมาตร

จ) การเตรียมสารละลายสำหรับสกัดเอนไซม์ คือ สารละลายโซเดียมฟอสเฟตบัฟเฟอร์ ความเข้มข้น 0.05 โมลาร์ ค่าความเป็นกรด -ด่าง (pH) 6.2 ที่มีโซเดียมคลอไรด์ความเข้มข้น 0.1 โมลาร์ : เตรียมโดยนำสารละลายโซเดียมฟอสเฟตบัฟเฟอร์ (จากข้อ ค) ปริมาตร 25 มิลลิลิตร แล้วเติมสารละลายโซเดียมคลอไรด์ความเข้มข้น 2 โมลาร์ (จากข้อ ง) จำนวน 12.5 มิลลิลิตร และปรับปริมาตรเป็น 250 มิลลิลิตร ด้วยน้ำกลั่นในขวดปรับปริมาตร

2. การวัดกิจกรรมของเอนไซม์เปอร์ออกซิเดส ตามวิธีของ Flurkey and Jen (1978)

2.1 สารเคมีที่ใช้

ก) สารละลายโซเดียมอะซีเตตความเข้มข้น 0.1 โมลาร์ : เตรียมโดยชั่งโซเดียมอะซีเตตแอนไฮดรัส (Sodium acetate, AR Grade, Ajax Finechem, CH_3COONa, MW = 82.04 g/mol) จำนวน 0.8377 กรัม ละลายด้วยน้ำกลั่นและปรับปริมาตรเป็น 100 มิลลิกรัม ในขวดปรับปริมาตร

ข) กรดอะซีติกความเข้มข้น 0.1 โมลาร์ : เตรียมโดยปิเปตกรดอะซีติก (Acetic acid glacial, AR Grade, E. Merck, Germany) ปริมาตร 0.57 มิลลิลิตร เติงลงในน้ำกลั่น และปรับปริมาตรเป็น 100 มิลลิลิตร ในขวดปรับปริมาตร

ค) สารละลายโซเดียวอะซีเตตบัฟเฟอร์ความเข้มข้น 0.1 โมลาร์ ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) เท่ากับ 6 : เตรียมโดยนำสารละลายโซเดียมอะซีเตต (จากข้อ ก) ปริมาตร 100 มิลลิลิตร เติมสารละลายกรดอะซีติก (จากข้อ ข) พร้อมคนสารละลายผสมตลอดเวลาจนสารละลายมี ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) เท่ากับ 6

ง) สารละลายกัวอะคอลความเข้มข้นร้อยละ 1 โดยปิเปตสารละลายกัวอะคอล (Guaiacal, $C_7H_8O_2$, AR Grade, E.Merck, Germany, MW = 124.14 g/mol) จำนวน 0.5 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่นและปรับปริมาตรให้เป็น 100 มิลลิลิตร ในขวดปรับปริมาตร

จ) สารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ความเข้มข้นร้อยละ 1 : โดยเตรียมจากเตรียมสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์จากความเข้มข้นร้อยละ 30 (Hydrogen peroxide, H_2O_2, AR Grade, E.Merck, Germany) ปิเปตสารละลายมา 0.3333 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่นลงไป แล้วปรับปริมาตรให้เป็น 100 มิลลิลิตร ในขวดปรับปริมาตร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ฉ) สารละลายซับสเตรทของเอนไซม์เปอร์ออกซิเดส : เตรียมโดยนำสารละลายกัวอะคอล ความเข้มข้นร้อยละ 1 (จากข้อ ง) ปริมาตร 125 มิลลิลิตรกับสารละลายโซเดียวอะซีเตตบัฟเฟอร์ (จากข้อ ค) ปริมาตร 25 มิลลิลิตร เติมสาระลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซร์ความเข้มข้นร้อยละ 1 (จากข้อ จ) ปริมาตร 25 มิลลิลิตร ผสมให้สารละลายเข้ากันเติมน้ำกลั่นลงไปปรับปริมาตรให้เป็น 250 มิลลิลิตร

*** สารละลายในข้อ ง) จ) ฉ) เตรียมใหม่ทุกครั้งที่ทำการทดลอง

2.2 การวัดกิจกรรมของเอนไซม์เปอร์ออกซิเดส

ปิเปตสารละลายเอนไซม์ที่สกัดได้ ปริมาตร 0.1 มิลลิลิตร ใส่ลงในหลอดทดลองที่มีสารละลายซับเตรท คือ สารละลายโซเดียมอะซีเตตบัฟเฟอร์ความเข้มข้น 0.01 โมลาร์ ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) 6.0 (ซึ่งประกอบด้วยกัวอะคอลร้อยละ 0.5 และไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ร้อยละ 0.1) ปริมาตร 2.4 มิลลิลิตร ผสมสารละลายให้เข้ากัน นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 470 นาโนเมตร ด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (US-Vis Spectrophotometer, Model V-530, Perkinelmer) โดยวัดค่าการดูดกลืนแสงทุกๆ 30 วินาที เป็นเวลา 5 นาที นำค่าที่วัดได้ไปเขียนกราฟระหว่างระยะเวลากับค่าการดูดกืลนแสงที่วัดได้ วิเคราะห์กิจกรรมของเอนไซม์เปอร์ออกซิเดส ที่มีอยู่ในตัวอย่างในช่วงของกราฟที่มีความชันเป็นเส้นตรง

กำหนดให้กิจกรรมของเอนไซม์เปอร์ออกซิเดส 1 หน่วย (unit) เท่ากับปริมาณเอนไซม์ที่ทำให้ค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 470 นาโนเมตร เพิ่มขึ้น 0.001 หน่วยในเวลา 1 นาที ที่ค่าความเป็นกรด -ด่าง (pH) เท่ากับ 6.0 แล้วคำนวณหากิจกรรมของเอนไซม์เปอร์ออกซิเดส (specific activity) มีหน่วยเป็น หน่วย/มิลลิกรัมของโปรตีน/นาที

3. การวัดกิจกรรมของเอนไซม์โพลีฟีนอลออกซิเดส ตามวิธีของ Flurkey and Jen (1978)

3.1 สารเคมีที่ใช้

ก) สารละลายโซเดียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟตความเข้มข้น 0.2 โมลาร์ : เตรียมโดยชั่งโซเดียมไดไฮโดนเจนฟอสเฟตโมโนไฮเดรท (Sodium dihydrogen phosphate, AR Grade, Ajax Finechem, $NaH_2PO_4.H_2O$, MW = 137.99 g/mol) จำนวน 6.9700 กรัม ละลายในน้ำกลั่น และปรับปริมาตรเป็น 250 มิลลิลิตร ในขวดปรับปริมาตร

ข) สารละลายไดโซเดียมไฮโดรเจนฟอสเฟตความเข้มข้น 0.2 โมลาร์ : เตรียมโดยชั่งไดโซเดียมไฮโดรเจนฟอสเฟตไดไฮเดรท (Disodium hydrogen phosphate, AR Grade,

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Ajax Finechem, $Na_2HPO_4.2H_2O$, MW = 177.99 g/mol) จำนวน 9.0500 กรัม ละลายในน้ำกลั่น และปรับปริมาตรให้เป็น 250 มิลลิลิตร ในขวดปรับปริมาตร

ค) สารละลายโซเดียมฟอสเฟตบัฟเฟอร์ ความเข้มข้น 0.2 โมลาร์ ค่าความเป็นกรด -ด่าง (pH) เท่ากับ 6.5 : เตรียมโดยนำสารละลายโซเดียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต (จากข้อ ก) มา 50 มิลลิลิตร แล้วค่อยๆเติมสารละลายไดโซเดียมไฮโดรเจนฟอสเฟต (จากข้อ ข) พร้อมคนสารละลายผสมให้เข้ากันตลอกเวลา จนสารละลายมีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) เท่ากับ 6.5

ง) สารละลายแคทิคอลความเข้มข้น 0.25 โมลาร์ : เตรียมโดยชั่งสารไพไรแคทิคอล (Pyrocatechol, $C_6H_6O_6$, AR Grade, Fluka, Switzerland, MW = 110.11 g/mol) จำนวน 2.8100 กรัม ละลายด้วยน้ำกลั่นและปรับปริมาตรเป็น 100 มิลลิลิตร ในขวดปรับปริมาตร

*** สารละลายในข้อ ง) เตรียมใหม่ทุกครั้งที่ทำการทดลอง

3.2 การวัดกิจกรรมของเอนไซม์โพลีฟีนอลออกซิเดส ตามวิธีของ Flurkey and Jen (1978)

ปิเปตสารละลายเอนไซม์ที่สกัดได้ ปริมาตร 0.25 มิลลิลิตร ใส่ลงในหลอดทดลองที่มีสารละลายซับสเตรท คือ สารละลายโซเดียมฟอสเฟตบัฟเฟอร์ความเข้มข้น 0.2 โมลาร์ ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) เท่ากับ 6.5 ปริมาตร 2.0 มิลลิลิตร และสารละลายแคทิคอลความเข้มข้น 0.25 โมลาร์ ปริมาตร 0.25 มิลลิลิตร ผสมสารละลายให้เข้ากัน นำไปวัดค่าการดูดกลนแสงที่ความยาวคลื่น 420 นาโนเมตร ด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (US-Vis Spectrophotometer, Model V-530, Perkinelmer) โดยวัดค่าการดูดกลืนแสงทุกๆ 30 วินาที เป็นเวลา 3 นาที นำค่าที่วัดได้ไปเขียนกราฟระหว่างระยะเวลากับค่าการดูดกลืนแสงที่วัดได้ วิเคราะห์กิจกรรมของเอนไซม์พอลีฟีนอลออกซิเดสที่มีอยู่ในตัวอย่างในช่วงของกราฟที่มีความชันเป็นเส้นตรง

กำหนดให้กิจกรรมของเอนไซม์พอลีฟีนอลออกซิเดส 1 หน่วย (unit) เท่ากับปริมาณเอนไซม์ที่ทำให้ค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 420 นาโนเมตร เพิ่มขึ้น 0.001 หน่วย ในเวลา 1 นาที ที่ค่าความเป็นกรด -ด่าง (pH) เท่ากับ 6.5 แล้วคำนวณหาค่ากิจกรรมของเอนไซม์พอลีฟีนอลออกซิเดส (specific activity) มีหน่วยเป็น หน่วย/มิลลิกรัมของโปรตีน/นาที

4. วิธีการคำนวณกิจกรรมของเอนไซม์เปอร์ออกซิเดส

ก) วิธีการคำนวณกิจกรรมของเอนไซม์เปอร์ออกซิเดส

นำค่าการดูดกลืนแสงที่อ่านได้จากเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ที่ความยาวคลื่น 470 นาโนเมตรคำนวณหากิจกรรมของเอนไซม์เปอร์ออกซิเดส

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

กำหนดให้กิจกรรมของเอนไซม์เปอร์ออกซิเดส 1 หน่วยเท่ากับปริมาณเอนไซม์ที่ทำให้ค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 470 นาโนเมตร เพิ่มขึ้น 0.001 หน่วยในเวลา 1 นาทีที่ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) เท่ากับ 6.0 จะได้กิจกรรมของเอนไซม์เท่ากับ A หน่วย (Flurkey and Jen, 1978)

สารละลายเอนไซม์ที่สกัดได้ปริมาตร 0.1 มิลลิลิตร (100 ไมโครกรัม) มีกิจกรรมเอนไซม์ A หน่วย
สารละลายเอนไซม์ที่สกัดได้ปริมาตร 1 มิลลิลิตร มีกิจกรรมเอนไซม์ A*10 = B หน่วย
แสดงว่า สารละลายเอนไซม์มีกิจกรรมของเอนไซม์เท่ากับ B หน่วย/มิลลิลิตร

ข) กิจกรรมของเอนไซม์โพลีฟีนอลออกซิเดส

นำค่าการดูดกลืนแสงที่อ่านได้จากเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ที่ความยาวคลื่น 420 นาโนเมตรคำนวณหากิจกรรมของเอนไซม์โพลีฟีนอลออกซิเดส
กำหนดให้กิจกรรมของเอนไซม์โพลีฟีนอลออกซิเดส 1 หน่วยเท่ากับปริมาณเอนไซม์ที่ทำให้ค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 420 นาโนเมตร เพิ่มขึ้น 0.001 หน่วยในเวลา 1 นาทีที่ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) เท่ากับ 6.5 จะได้กิจกรรมของเอนไซม์เท่ากับ C หน่วย

สารละลายเอนไซม์ที่สกัดได้ปริมาตร 0.025 มิลลิลิตร มีกิจกรรมเอนไซม์ C หน่วย
สารละลายเอนไซม์ที่สกัดได้ปริมาตร 1 มิลลิลิตร มีกิจกรรมเอนไซม์ C*4 = D หน่วย
แสดงว่า สารละลายเอนไซม์มีกิจกรรมของเอนไซม์เท่ากับ D หน่วย/มิลลิลิตร

ค) วิธีการคำนวณหากิจกรรมของเอนไซม์ที่ยับยั้งได้ (% Inhibittion)

ตามวิธีของ Lozano-De-Gonzales (1993)

A คือค่าดูดกลืนแสง (absorbance)

$$\% \text{ Inhibittion} = \frac{(A_{420nm} \text{ control} - A_{420nm} \text{ treatment}) \times 100}{A_{420nm} \text{ control}}$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ง

วิธีวิเคราะห์สมบัติทางเคมี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

วิธีวิเคราะห์สมบัติทางเคมี

1. ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) วัดด้วยเครื่องวัด (pH meter, Hanna : 213, USA)

1.1 วิธีการวิเคราะห์

ชั่งเนื้อลิ้นจี่ปั่นเป็นเนื้อเดียวกันประมาณ 10 กรัม เติมน้ำกลั่นประมาณ 50 มิลลิลิตร ใช้แท่งแก้วคนให้เข้ากันแล้ววัดค่า pH โดยใช้เครื่องวัดพีเอชที่มีการตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องพีเอชมิเตอร์ด้วยสารละลายบัฟเฟอร์ที่มีค่าความเป็นกรด -ด่าง (pH) เท่ากับ 4.00 และ 7.00 ตามลำดับ จดบันทึกผล

2. การวัดปริมาณของแข็งที่ละลายได้โดยใช้ Hand refractometer

2.1 วิธีการวิคราะห์

ปั่นเนื้อลิ้นจี่เป็นเนื้อเดียวกัน นำมาคั้นเอาน้ำออกจากส่วนเนื้อวัดปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ โดยใช้เครื่องวัดปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (Hand refractometer, Atago : N-1E, Japan) ซึ่งมีสเกลวัดค่าได้ระหว่างร้อยละ 0-32 ปรับเทียบมาตรฐานโดยใช้น้ำกลั่นปรับให้อ่านได้ 0 ก่อนการใช้วัดตัวอย่างทุกครั้ง

3. การวัดปริมาณความชื้น (Moisture content) ตามวิธีของ AOAC (2000) : Method 934.06

3.1 วิธีการวิเคราะห์

ชั่งตัวอย่างเนื้อลิ้นจี่ที่ปั่นละเอียดมาจำนวน 3 กรัม (ชั่งให้ทราบน้ำหนักแน่นอน) เกลี่ยใส่ในถ้วยโลหะที่ผ่านการอบแห้งและทราบน้ำหนักมาก่อนแล้ว (W_1) นำไปอบในตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 100-105 องศาเซลเซียส นำออกจากตู้อบมาทำให้เย็นในโถดูดความชื้น (Desiccator) ชั่งน้ำหนัก อบซ้ำจนน้ำหนักคงที่ โดยน้ำหนักที่ชั่งได้ไม่ควรต่างจากครั้งแรกเกิน 0.0020 กรัม คำนวณหาเปอร์เซ็นความชื้น

การคำนวณ

$$\text{เปอร์เซ็นความชื้น} = \frac{(W_2-W_3)\times 100}{W_2-W_1}$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เมื่อ W_1 = น้ำหนักของจานโลหะ (กรัม)

W_2 = น้ำหนักของจานโลหะ (กรัม) + น้ำหนักเนื้อลิ้นจี่ก่อนอบ (กรัม)

W_3 = น้ำหนักของจานโลหะ (กรัม) + น้ำหนักเนื้อลิ้นจี่หลังอบ (กรัม)

4. การวัดค่าวอเตอร์แอคติวิตี้ (a_w) (Water activity) โดยใช้เครื่อง Water Activity Meter

4.1 วิธีการวิเคราะห์

บรรจุลิ้นจี่ที่ปั่นละเอียดแล้วลงในตลับพลาสติก (a_w box) โดยบรรจุไม่ให้เกินระดับที่กำหนดของตลับ แล้วนำไปวัดค่า a_w ด้วยเครื่องวัดค่าวอเตอร์แอคติวิตี้ (Watre Activity Meter ; Aqua Lab:model series 3, Decagon Device Inc.,USA) โดยวางตลับลงใน chamber ของเครื่องวัด ตั้งทิ้งไว้จนสภาพภายใน chamber สมดุลที่อุณหภูมิที่กำหนดไว้แล้วจึงอ่านค่า a_w ของตัวอย่างลิ้นจี่ และบันทึกผล

5. ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด (James, 1995)

5.1 สารเคมี

1. น้ำตาลกลูโคส ความเข้มข้น 10 กรัม/ลิตร
2. กรดซัลฟูริก ความเข้มข้น 1.5 โมลาร์
3. สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้นร้อยละ 10
4. DNS reagent

เตรียมโดยละลาย 3 , 5 -Dinitrosalicylic acid 1 กรัม ในสารละลาย 20 มิลลิลิตร โซเดียมไฮดรอกไซด์ 2 โมลาร์ จากนั้นละลายโพแทสเซียมทาร์เทรต 30 กรัม ในน้ำกลั่น 50 มิลลิลิตร นำสารละลายที่ได้มาผสมกัน คนจนละลายหมดแล้วปรับปริมาตรเป็น 100 มิลลิลิตร เก็บใส่ขวดสีชา

5.2 การสร้างกราฟมาตรฐานน้ำตาล

เตรียมสารละลายกลูโคสมาตรฐานความเข้มข้น 0.00, 0.25, 0.50, 0.75, 1.00 และ 1.25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร โดยปิเปตมาจากสารละลายกลูโคสมาตรฐานเข้มข้น 10 กรัม/ลิตร จากนั้นปิเปตสารละลายกลูโคสมาตรฐานแต่ละความเข้มข้น ใส่ในหลอดทดลองความเข้มข้นละ 1 มิลลิลิตร เติม DNS reagent 1 มิลลิลิตร และเติมน้ำกลั่น 2 มิลลิลิตร นำไปต้มใน water bath 100 องศา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เซลเซียส เป็นระยะเวลา 5 นาที แล้วจุ่มลงในน้ำเย็นทันที นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 540 นาโนเมตร ด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (Spectrophotometer) จากนั้นนำข้อมูลระหว่างค่าความเข้มข้นของน้ำตาลกับค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 540 นาโนเมตร ที่ได้ไปเขียนกราฟมาตรฐาน

5.3วิธีการวิเคราะห์ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด

ชั่งตัวอย่างลิ้นจี่ที่ปั่นละเอียดมาประมาณ 2.5 กรัม ใส่ในบีคเกอร์ขนาด 100 มิลลิลิตร เติมกรดซัลฟูริกความเข้มข้น 1.4 โมลาร์ จำนวน 10 มิลลิลิตร นำไปต้มใน water bath อุณหภูมิ 100 องศาเซียลเซียส เป็นระยะเวลา 20 นาที แล้วจุ่มลงในน้ำเย็นทันที เติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้นร้อยละ 10 จำนวน 12 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน นำสารละลายที่ได้มากรองผ่านกระดาษกรองแล้วปรับปริมาตรเป็น 100 มิลลิลิตรในขวดปรับปริมาตร

นำตัวอย่างที่สกัดได้ไปวัดหาปริมาณน้ำตาล โดยดูดสารละลาย 0.10 มิลลิลิตร ใส่ลงในหลอดทดลอง เติมน้ำกลั่น 2.90 มิลลิลิตร เติม DNS reagent 1.00 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน นำไปต้มใน water bath อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 5 นาที จากนั้นจุ่มลงในน้ำเย็นทันที แล้วนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 540 นาโนเมตร ด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์

5.4 ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ (James, 1995)

สารเคมีที่ใช้เหมือนกับการวิเคราะห์ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด

5.5 การสร้างกราฟมาตรฐานน้ำตาล

ใช้กราฟมาตรฐานเดียวกับการวิเคราะห์ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด

5.6 วิธีการวิเคราะห์ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์

ชั่งตัวอย่างตัวอย่างลิ้นจี่ที่ปั่นละเอียดมาประมาณ 5 กรัม ใส่ลงในบีคเกอร์ขนาด 100 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่น 50 มิลลิลิตร นำไปต้มใน water bath อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 10 นาที นำสารละลายที่ได้มากรองผ่านกระดาษกรองเบอร์ 4 ล้างส่วนที่เหลือบนกระดาษกรอง แล้วปรับปริมาตรเป็น 100 มิลลิลิตรในขวดปรับปริมาตร

นำตัวอย่างที่สกัดได้ไปวัดหาปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ โดยดูดสารละลาย 0.10 มิลลิลิตร ใส่ลงในหลอดทดลอง เติมน้ำกลั่น 2.90 มิลลิลิตร เติม DNS reagent 1.00 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

นำไปต้มใน water bath อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 5 นาที จากนั้นจุ่มลงในน้ำเย็นทันที แล้วนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 540 นาโนเมตร ด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก จ

วิธีวิเคราะห์สมบัติทางจุลินทรีย์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

วิธีวิเคราะห์สมบัติทางจุลินทรีย์

1. การตรวจหาปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด Total Plate Count โดยวิธี Pour plate (AOAC, 2000)

1.1 การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ

ละลายอาหารเลี้ยงเชื้อ (PCA, plate count agar, Himedia, India) 23.5 กรัมในน้ำ 1 ลิตร นำสารละลายอาหารเลี้ยงเชื้อไปต้ม คนอาหารเลี้ยงเชื้อที่ต้มเป็นช่วงๆ ถ่ายอาหารเลี้ยงเชื้อที่ต้มแล้วลงในขวดอาหารเลี้ยงเชื้อและฆ่าเชื้อ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที รอให้อาหารเลี้ยงเชื้อเย็นตัว

1.2 การตรวจปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด

ตัดชิ้นเนื้อลิ้นจี่ใส่ลงในถุง polypropylene ที่ผ่านการฆ่าเชื้อและชั่งตัวอย่างที่ทราบน้ำหนักแน่นอนประมาณ 10 กรัม ใส่ลงในขวดที่มีน้ำ Maximum Recovery Diluents (MRD, E. Merck, Germany) 90 มิลลิลิตร เขย่า (Dilution ที่ 10^{-1}) ใช้ปิเปตดูดตัวอย่างขึ้นมา 1 มิลลิลิตร ใส่ลงในหลอดทดลองขนาด 10 มิลลิลิตร ที่มี MRD 9 มิลลิลิตร ใช้ปิเปตดูดตัวอย่างขึ้นมา 1 มิลลิลิตร ใส่ลงในหลอดทดลองขนาด 10 มิลลิลิตร ที่มี MRD 9 มิลลิลิตร (Dilution ที่ 10^{-2}) ใช้ปิเปตดูดตัวอย่างขึ้นมา 1 มิลลิลิตร ใส่ลงในหลอดทดลองขนาด 10 มิลลิลิตร ที่มี MRD 9 มิลลิลิตร (Dilution ที่ 10^{-3}) ดูดตัวอย่างจาก dilution 10^{-3} ใส่ลงในจานเพาะเชื้อ จำนวน 3 จาน จานละ 1 มิลลิลิตร ดูดตัวอย่างจาก dilution 10^{-2} ใส่ลงในจานเพาะเชื้อ จำนวน 3 จาน จานละ 1 มิลลิลิตร ดูดตัวอย่างจาก dilution 10^{-1} ใส่ลงในจานเพาะเชื้อ จำนวน 3 จาน จานละ 1 มิลลิลิตร เทอาหารเลี้ยงเชื้อ Plate Count Agar ที่ผ่านการฆ่าเชื้อและหลอมเหลวแล้ว 10-15 มิลลิลิตร เขย่าจานเบาๆ ให้อาหารเลี้ยงเชื้อรวมกันกับตัวอย่างให้กระจายเข้ากันดี ปล่อยอาหารเลี้ยงเชื้อให้แข็งตัว กลับจานเลี้ยงเชื้อแล้วนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 48-72 ชั่วโมง หลังจากนั้นนับจำนวนจุลินทรีย์ที่เจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อที่อยู่ในช่วง 30-300 โคโลนี แสดงผลการคำนวณเป็น จำนวนจุลินทรีย์/กรัมตัวอย่างอาหาร (CFU/g)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2. การตรวจปริมาณยีสต์และรา Yeast and Mold Count โดยวิธี Pour plate (AOAC, 2000)

2.1 การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ

ละลายอาหารเลี้ยงเชื้อ (PDA, potato dextrose agar, Himedia, India) 39.0 กรัมในน้ำ 1 ลิตร นำสารละลายอาหารเลี้ยงเชื้อไปต้ม คนอาหารเลี้ยงเชื้อที่ต้มเป็นช่วงๆ ถ่ายอาหารเลี้ยงเชื้อที่ต้มแล้วลงในขวดอาหารเลี้ยงเชื้อและฆ่าเชื้อ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที รอให้อาหารเลี้ยงเชื้อเย็นตัว เติมกรด tartaric acid ($HOOC(CHOH)_2COOH$, Carlo Erba Reagent, Germany) ความเข้มข้นร้อยละ1 เป็นปริมาณร้อยละ0.8 ผสมให้เข้ากัน

2.2 การตรวจปริมาณยีสต์และรา

ตัดชิ้นเนื้อลิ้นจี่ใส่ลงในถุง polypropylene ที่ผ่านการฆ่าเชื้อและชั่งตัวอย่างที่ทราบน้ำหนักแน่นอนประมาณ 10 กรัม ใส่ลงในขวดที่มีน้ำ Maximum Recovery Diluents (MRD, E. Merck, Germany) 90 มิลลิลิตร เขย่า (Dilution ที่ 10^{-1}) ใช้ปิเปตดูดตัวอย่างขึ้นมา 1 มิลลิลิตร ใส่ลงในหลอดทดลองขนาด 10 มิลลิลิตร ที่มี MRD 9 มิลลิลิตร ใช้ปิเปตดูดตัวอย่างขึ้นมา 1 มิลลิลิตร ใส่ลงในหลอดทดลองขนาด 10 มิลลิลิตร ที่มี MRD 9 มิลลิลิตร (Dilution ที่ 10^{-2}) ใช้ปิเปตดูดตัวอย่างขึ้นมา 1 มิลลิลิตร ใส่ลงในหลอดทดลองขนาด 10 มิลลิลิตร ที่มี MRD 9 มิลลิลิตร (Dilution ที่ 10^{-3}) ดูดตัวอย่างจาก dilution 10^{-3} ใส่ลงในจานเพาะเชื้อ จำนวน 3 จาน จานละ 1 มิลลิลิตร ดูดตัวอย่างจาก dilution 10^{-2} ใส่ลงในจานเพาะเชื้อ จำนวน 3 จาน จานละ 1 มิลลิลิตร ดูดตัวอย่างจาก dilution 10^{-1} ใส่ลงในจานเพาะเชื้อ จำนวน 3 จาน จานละ 1 มิลลิลิตร เทอาหารเลี้ยงเชื้อ Potato Dextrose Agar ที่ผ่านการฆ่าเชื้อและหลอมเหลว (เติมกรด tartaric acid ความเข้มข้นร้อยละ 1 เป็นปริมาณร้อยละ 0.8 ก่อนเทอาหารเลี้ยงเชื้อ) 10-15 มิลลิลิตร เขย่าจานเบาๆ ให้อาหารเลี้ยงเชื้อรวมกันกับตัวอย่างให้กระจายเข้ากันดี ปล่อยอาหารเลี้ยงเชื้อให้แข็งตัวแล้วนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 72 ชั่วโมง หลังจากนั้นนับจำนวนจุลินทรีย์ที่เจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อที่อยู่ในช่วง 30-300 โคโลนี แสดงผลการคำนวณเป็น จำนวนจุลินทรีย์/กรัมตัวอย่างอาหาร (CFU/g)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ฉ

ข้อมูลจากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ ชีวเคมี เคมี จุลินทรีย์ และผลทดสอบทางประสาทสัมผัสของเนื้อลิ้นจี่อบแห้งพันธุ์ฮงฮวย ในระหว่างการเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ ฉ1 การเปลี่ยนแปลงค่าสี L* ของเนื้อลิ้นจี่อบแห้งพันธุ์ฮงฮวยในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิแตกต่างกันเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์

สภาวะการเก็บรักษา (องศาเซลเซียส)	ค่าสี L*							
	ระยะเวลาการเก็บรักษา (สัปดาห์)							
	0	2	4	6	8	10	12	ค่าเฉลี่ย
ชุดควบคุม								
12	50.38±0.59	52.35±0.29	52.78±1.74	53.92±0.70	53.76±1.51	55.97±1.21	51.77±0.11	**52.99^{a}±1.88**
22	50.38±0.59	54.41±2.86	50.29±2.24	51.71±0.27	53.01±0.76	51.23±0.70	50.34±1.03	**51.62^{a}±1.87**
32	50.38±0.59	50.72±1.11	47.64±0.74	43.64±0.80	44.46±0.30	40.41±1.63	41.35±0.13	**45.51^{b}±4.04**
ค่าเฉลี่ย	**50.38^{AB}±0.46**	**52.49^{A}±2.15**	**50.24^{AB}±2.65**	**49.75^{AB}±4.87**	**50.41^{AB}±4.68**	**49.20^{AB}±7.20**	**47.82^{B}±5.07**	
ชุดการทดลอง								
12	45.46±0.25	46.13±0.80	44.33±1.40	45.08±2.59	45.31±0.28	44.98±1.01	42.60±0.57	**44.84^{a}±1.41**
22	45.46±0.25	44.88±0.23	42.89±1.25	42.93±0.11	43.69±0.53	44.65±1.05	44.66±1.13	**44.16^{a}±1.13**
32	45.46±0.25	43.24±1.49	38.73±0.28	37.39±0.07	34.75±1.22	37.93±1.16	34.68±1.35	**38.88^{b}±4.00**
ค่าเฉลี่ย	**45.46^{A}±0.20**	**44.75^{AB}±1.50**	**41.98^{C}±2.74**	**41.80^{C}±3.73**	**41.25^{C}±5.12**	**42.52^{BC}±3.65**	**40.65^{C}±4.79**	

หมายเหตุ : - ตัวเลขที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตฐาน

- ตัวอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์เล็กที่แตกต่างกันในแนวตั้ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

- ตัวอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์ใหญ่ที่แตกต่างกันในแต่ละแถวแนวนอน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

- NS แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ ฉ2 การเปลี่ยนแปลงค่าสี a* ของเนื้อลิ้นจี่อบแห้งพันธุ์ฮงฮวยในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิแตกต่างกันเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์

สภาวะการเก็บรักษา (องศาเซลเซียส)	ค่าสี a*							
	ระยะเวลาการเก็บรักษา (สัปดาห์)							
	0	2	4	6	8	10	12	ค่าเฉลี่ย
ชุดควบคุม								
12	3.99±0.01	3.79±0.35	4.66±0.52	2.97±0.13	5.18±0.84	4.35±0.41	3.21±1.04	**4.02^{b}±0.86**
22	3.99±0.01	3.19±0.31	5.59±1.03	4.40±0.58	5.78±0.40	5.19±0.09	5.96±0.40	**4.87^{b}±1.06**
32	3.99±0.01	4.78±0.78	7.63±0.03	10.83±0.16	12.05±1.95	11.72±0.04	12.95±0.27	**9.13^{a}±3.56**
ค่าเฉลี่ย	**3.99^{B}±0.01**	**3.92^{B}±0.82**	**5.96^{AB}±1.45**	**6.06^{AB}±3.75**	**7.67^{A}±3.54**	**7.09^{A}±3.61**	**7.37^{A}±4.52**	
ชุดการทดลอง								
12	6.45±0.43	6.21±0.24	6.59±0.75	8.17±0.65	7.15±0.16	8.04±0.21	7.49±0.40	**7.16^{c}±0.82**
22	6.45±0.43	6.92±0.60	8.12±0.27	8.87±0.66	9.38±1.01	10.65±0.32	9.51±0.79	**8.55^{b}±1.51**
32	6.45±0.43	9.02±0.14	11.54±0.32	13.13±0.17	13.76±1.17	13.13±0.02	13.15±0.48	**11.45^{a}±2.65**
ค่าเฉลี่ย	**6.45^{C}±0.33**	**7.38^{C}±1.34**	**8.75^{B}±2.30**	**10.06^{AB}±2.44**	**10.09^{AB}±3.08**	**10.60^{A}±2.28**	**10.05^{AB}±2.61**	

หมายเหตุ : - ตัวเลขที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตฐาน

- ตัวอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์เล็กที่แตกต่างกันในแนวตั้ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

- ตัวอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์ใหญ่ที่แตกต่างกันในแต่ละแถวแนวนอน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

- NS แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ ฉ3 การเปลี่ยนแปลงค่าสี b* ของเนื้อลิ้นจี่อบแห้งพันธุ์ฮงฮวยในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิแตกต่างกันเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์

สภาวะการเก็บรักษา (องศาเซลเซียส)	ค่าสี b*							
	ระยะเวลาการเก็บรักษา (สัปดาห์)							
	0	2	4	6	8	10	12	ค่าเฉลี่ย
ชุดควบคุม								
12	14.79±1.13	16.24±0.92	15.13±0.30	19.03±0.36	17.40±1.78	21.43±0.13	17.51±1.70	**17.36^{b}±2.37**
22	14.79±1.13	18.42±1.00	18.62±3.59	18.31±0.45	21.94±2.33	20.40±1.49	22.40±0.57	**19.27^{a}±2.83**
32	14.79±1.13	20.31±0.31	21.77±0.25	19.04±4.37	21.83±0.70	17.67±4.50	21.48±0.60	**19.55^{a}±3.08**
ค่าเฉลี่ย	**14.79^{A}±0.88**	**18.32^{B}±1.92**	**18.50^{B}±3.38**	**18.79^{B}±2.01**	**20.39^{B}±2.68**	**19.83^{B}±2.74**	**20.46^{B}±2.47**	
ชุดการทดลอง								
12	12.98±0.92	19.00±1.75	16.77±1.22	17.47±2.44	14.14±0.90	19.09±2.43	17.72±0.44	**16.74^{a}±2.54**
22	12.98±0.92	20.79±0.83	18.87±0.08	15.67±2.36	17.61±1.46	19.94±1.15	18.59±2.16	**17.78^{a}±2.79**
32	12.98±0.92	20.40±1.89	16.69±3.69	14.07±0.47	12.26±1.42	11.02±0.47	10.74±0.57	**14.02^{b}±3.56**
ค่าเฉลี่ย	**12.98^{C}±0.71**	**20.06^{A}±1.47**	**17.44^{AB}±2.06**	**15.73^{BC}±2.16**	**14.67^{BC}±2.62**	**16.68^{B}±4.57**	**15.68^{BC}±4.00**	

หมายเหตุ : - ตัวเลขที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตฐาน

- ตัวอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์เล็กที่แตกต่างกันในแนวตั้ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมันร้อยละ 95

- ตัวอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์ใหญ่ที่แตกต่างกันในแต่ละแถวแนวนอน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมันร้อยละ 95

- NS แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ ฉ4 การเปลี่ยนแปลงค่ากิจกรรมของเอนไซม์โพลีฟีนอลออกซิเดสของเนื้อลิ้นจี่อบแห้งพันธุ์ฮงฮวยในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิแตกต่างกัน เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์

สภาวะการเก็บรักษา (องศาเซลเซียส)	ค่ากิจกรรมของเอนไซม์โพลีฟีนอลออกซิเดส (หน่วย/มิลลิลิตร/นาที) ที่ความยาวคลื่น 420 นาโนเมตร							
	ระยะเวลาการเก็บรักษา (สัปดาห์)							
	0	2	4	6	8	10	12	ค่าเฉลี่ย
ชุดควบคุม								
12	24.79±2.85	36.07±0.57	6.52±1.89	5.60±2.90	2.29±0.27	0.75±0.14	17.75±1.48	**13.39^{b}±12.80**
22	24.79±2.85	34.40±2.83	35.44±1.61	37.32±2.00	13.94±0.37	17.78±2.06	41.12±1.39	**29.25^{a}±10.16**
32	24.79±2.85	24.89±2.85	45.08±4.03	43.99±5.35	32.15±0.14	23.87±3.16	38.06±9.39	**33.26^{a}±9.52**
ค่าเฉลี่ย	**24.79^{AB}±2.85**	**31.79^{A}±5.69**	**29.01^{A}±18.07**	**28.97^{A}±18.57**	**16.13^{B}±13.46**	**14.13^{B}±10.85**	**32.31^{A}±12.14**	
ชุดการทดลอง								
12	10.22±0.69	4.69±0.05	3.24±0.05	4.07±1.32	4.82±0.59	1.34±0.12	5.27±1.44	**4.80^{b}±2.69**
22	10.22±0.69	9.72±1.06	12.07±0.37	6.03±2.61	4.68±0.63	1.46±0.04	5.24±1.68	**7.06^{ab}±3.71**
32	10.22±0.69	1.63±0.07	20.23±2.76	5.59±1.26	7.04±0.52	2.98±0.28	7.77±1.56	**7.92^{a}±5.99**
ค่าเฉลี่ย	**10.22^{A}±0.53**	**5.35^{A}±3.68**	**11.84^{BC}±7.70**	**5.23^{BC}±1.70**	**5.51^{BC}±1.27**	**1.92^{C}±0.83**	**6.09^{B}±1.78**	

หมายเหตุ : - ตัวเลขที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตฐาน

- ตัวอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์เล็กที่แตกต่างกันในแนวตั้ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

- ตัวอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์ใหญ่ที่แตกต่างกันในแต่ละแถวแนวนอน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

- NS แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ ฉ5 การยับยั้งกิจกรรมของเอนไซม์โพลีฟีนอลออกซิเดสของเนื้อลิ้นจี่อบแห้งพันธุ์ฮงฮวยชุดควบคุมและชุดการทดลองในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิแตกต่างกันเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์

สภาวะการเก็บรักษา (องศาเซลเซียส)	การยับยั้งเอนไซม์ (ร้อยละ)							
	ระยะเวลาการเก็บรักษา (สัปดาห์)							
	0	2	4	6	8	10	12	ค่าเฉลี่ย
ชุดควบคุม								
12	51.36±5.59	29.21±1.11	87.21±3.71	89.01±5.69	95.51±0.53	98.53±0.28	65.16±2.91	**73.71^{a}±25.13**
22	51.36±5.59	32.49±5.55	30.45±3.15	26.76±3.93	72.64±0.72	65.12±4.04	19.31±2.74	**42.59^{b}±19.94**
32	51.36±5.59	51.16±5.59	11.52±7.90	13.67±10.51	36.90±0.28	53.16±6.21	25.30±18.43	**34.72^{b}±18.68**
ค่าเฉลี่ย	**51.36^{AB}±4.33**	**37.62^{B}±11.17**	**43.06^{B}±35.47**	**43.15^{B}±36.44**	**68.35^{A}±26.42**	**72.27^{A}±21.29**	**36.59^{B}±23.83**	
ชุดการทดลอง								
12	79.95±1.34	90.81±0.09	93.65±0.10	92.03±2.60	90.55±1.15	97.38±0.24	89.67±2.82	**90.58^{a}±5.27**
22	79.95±1.34	80.92±2.08	76.32±0.74	88.18±5.13	90.83±1.24	97.15±0.06	89.72±3.30	**86.15^{ab}±7.28**
32	79.95±1.34	96.80±0.14	60.31±5.42	89.03±2.47	86.20±1.01	94.15±0.55	84.75±3.05	**84.45^{b}±11.75**
ค่าเฉลี่ย	**79.95^{C}±1.04**	**89.51^{AB}±7.23**	**76.76^{C}±15.12**	**89.74^{AB}±3.33**	**89.19^{AB}±2.48**	**96.23^{A}±1.63**	**88.04^{B}±3.49**	

หมายเหตุ : - ตัวเลขที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตฐาน

- ตัวอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์เล็กที่แตกต่างกันในแนวตั้ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

- ตัวอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์ใหญ่ที่แตกต่างกันในแต่ละแถวแนวนอน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

- NS แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ ฉ6 การเปลี่ยนแปลงค่ากิจกรรมของเอนไซม์เปอร์ออกซิเดสของเนื้อลิ้นจี่อบแห้งพันธุ์ฮงฮวยในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิแตกต่างกัน เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์

สภาวะการเก็บรักษา (องศาเซลเซียส)	ค่ากิจกรรมของเอนไซม์เปอร์ออกซิเดส (หน่วย/มิลลิลิตร/นาที)ที่ความยาวคลื่น 470 นาโนเมตร							
	ระยะเวลาการเก็บรักษา (สัปดาห์)							
	0	2	4	6	8	10	12	ค่าเฉลี่ย
ชุดควบคุม								
12	851.08±32.19	587.52±29.98	1313.84±267.34	749.48±119.64	1958.92±66.35	2541.58±478.82	1901.76±164.95	**1414.88^{NS}±726.65**
22	851.08±32.19	764.72±20.14	1708.68±161.28	1073.40±156.53	1945.96±5.03	1697.88±38.63	2558.64±64.94	**1514.34^{NS}±629.22**
32	851.08±32.19	1421.52±44.46	1151.08±103.69	529.64±15.44	2200.08±411.03	1074.60±333.36	2171.74±127.82	**1342.82^{NS}±631.87**
ค่าเฉลี่ย	**851.08^{C}±24.93**	**924.59^{C}±393.83**	**1391.20^{B}±295.67**	**784.17^{C}±260.13**	**2034.99^{A}±225.97**	**1771.35^{AB}±708.54**	**2210.71^{A}±311.07**	
ชุดการทดลอง								
12	1601.24±10.01	1910.00±27.49	1773.96±163.43	746.52±7.98	1780.80±14.59	1475.80±475.63	1583.84±126.66	**1553.17^{b}±396.69**
22	1601.24±10.01	2371.84±399.77	2728.04±94.30	1386.20±52.44	2557.08±55.38	2009.70±410.15	1256.10±203.00	**1987.17^{a}±589.49**
32	1601.24±10.01	2648.20±12.16	1039.32±50.40	1970.72±103.18	2378.98±319.64	2151.48±44.97	1706.58±257.64	**1928.07^{a}±527.90**
ค่าเฉลี่ย	**1601.24^{B}±7.76**	**2310.01^{A}±378.72**	**1847.11^{AB}±762.36**	**1367.81^{B}±550.11**	**2238.95^{A}±391.63**	**1878.99^{AB}±425.27**	**1515.51^{B}±260.99**	

หมายเหตุ : - ตัวเลขที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตฐาน

- ตัวอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์เล็กที่แตกต่างกันในแนวตั้ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

- ตัวอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์ใหญ่ที่แตกต่างกันในแต่ละแถวแนวนอน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

- NS แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ ฉ7 การยับยั้งกิจกรรมของเอนไซม์เปอร์ออกซิเดสของเนื้อลิ้นจี่อบแห้งพันธุ์ฮงฮวยชุดควบคุมและชุดการทดลองในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิแตกต่างกันเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์

สภาวะการเก็บรักษา (องศาเซลเซียส)	การยับยั้งเอนไซม์ (ร้อยละ)							
	ระยะเวลาการเก็บรักษา (สัปดาห์)							
	0	2	4	6	8	10	12	ค่าเฉลี่ย
ชุดควบคุม								
12	75.58±0.93	83.14±0.86	62.30±7.67	78.49±3.44	43.79±1.90	27.07±13.74	45.43±4.73	**59.40^{NS}±20.85**
22	75.58±0.93	78.06±0.57	50.97±4.63	69.20±4.49	44.16±0.14	51.28±1.11	26.58±1.86	**56.54^{NS}±18.06**
32	75.58±0.93	59.21±1.28	66.97±2.98	84.80±0.44	36.87±11.80	69.17±9.57	37.68±3.67	**61.4^{NS}±18.13**
ค่าเฉลี่ย	**75.58^{A}±0.72**	**73.47^{A}±11.30**	**60.08^{B}±8.48**	**77.50^{A}±7.47**	**41.60^{C}±6.49**	**49.17^{BC}±20.33**	**36.56^{C}±8.93**	
ชุดการทดลอง								
12	54.05±0.28	45.19±0.79	49.10±4.69	78.58±0.23	48.90±0.42	57.65±13.65	54.55±3.63	**55.43^{a}±11.38**
22	54.05±0.28	31.94±11.48	21.72±2.71	60.22±1.50	26.62±1.58	42.33±11.77	63.95±5.83	**42.97^{b}±16.92**
32	54.05±0.28	24.01±0.35	70.18±1.45	43.45±2.96	31.74±9.17	38.26±1.29	51.03±7.39	**44.67^{b}±15.15**
ค่าเฉลี่ย	**54.05^{A}±0.22**	**33.71^{B}±10.87**	**47.00^{AB}±21.88**	**60.75^{A}±15.79**	**35.75^{B}±11.24**	**46.08^{AB}±12.20**	**56.51^{A}±7.49**	

หมายเหตุ : - ตัวเลขที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตฐาน

- ตัวอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์เล็กที่แตกต่างกันในแนวตั้ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

- ตัวอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์ใหญ่ที่แตกต่างกันในแต่ละแถวแนวนอน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

- NS แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ ฉ8 การเปลี่ยนแปลงค่าความชื้นของเนื้อลิ้นจี่อบแห้งพันธุ์ฮงฮวยในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิแตกต่างกันเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์

สภาวะการเก็บรักษา (องศาเซลเซียส)	ค่าความชื้น (% wet basis)							
	ระยะเวลาการเก็บรักษา (สัปดาห์)							
	0	2	4	6	8	10	12	ค่าเฉลี่ย
ชุดควบคุม								
12	20.50±0.66	22.42±0.16	20.87±0.37	22.71±0.05	21.40±0.00	20.30±0.27	20.21±0.08	**21.20^{NS}±1.00**
22	20.50±0.66	21.91±0.41	20.51±0.02	21.86±0.15	21.24±0.43	19.84±0.18	20.44±0.48	**20.90^{NS}±0.81**
32	20.50±0.66	22.13±0.28	19.88±0.33	21.10±0.11	21.28±0.61	20.13±0.25	20.92±1.11	**20.85^{NS}±0.84**
ค่าเฉลี่ย	**20.50^{C}±0.51**	**22.15^{A}±0.32**	**20.42^{C}±0.50**	**21.89^{A}±0.73**	**21.31^{B}±0.34**	**20.09^{C}±0.28**	**20.52^{C}±0.63**	
ชุดการทดลอง								
12	20.91±0.34	22.44±0.69	21.91±0.59	22.02±0.04	21.54±0.09	21.04±0.76	21.06±0.09	**21.56^{NS}±0.66**
22	20.91±0.34	22.52±0.40	20.58±0.24	21.49±0.16	22.03±0.11	21.31±0.18	19.56±0.13	**21.20^{NS}±0.95**
32	20.91±0.34	22.39±0.03	20.78±0.59	22.36±0.01	21.76±0.27	20.70±0.20	20.59±0.09	**21.36^{NS}±0.79**
ค่าเฉลี่ย	**20.91^{CD}±0.26**	**22.45^{A}±0.36**	**21.09^{C}±0.75**	**21.96^{AB}±0.40**	**21.78^{B}±0.26**	**21.02^{C}±0.45**	**20.40^{D}±0.69**	

หมายเหตุ : - ตัวเลขที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตฐาน

- ตัวอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์เล็กที่แตกต่างกันในแนวตั้ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

- ตัวอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์ใหญ่ที่แตกต่างกันในแต่ละแถวแนวนอน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

- NS แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ ฉ9 การเปลี่ยนแปลงค่าวอเตอร์แอคติวิตี้ (a_w) ของเนื้อลิ้นจี่อบแห้งพันธุ์ฮงฮวยในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิแตกต่างกันเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์

สภาวะการเก็บรักษา (องศาเซลเซียส)	ค่าวอเตอร์แอคติวิตี้ (a_w)							
	ระยะเวลาการเก็บรักษา (สัปดาห์)							
	0	2	4	6	8	10	12	ค่าเฉลี่ย
ชุดควบคุม								
12	0.446±0.005	0.474±0.008	0.445±0.003	0.472±0.003	0.421±0.002	0.444±0.002	0.449±0.002	**0.450^{a}±0.018**
22	0.446±0.005	0.455±0.004	0.445±0.001	0.460±0.002	0.430±0.001	0.430±0.000	0.435±0.006	**0.443^{b}±0.012**
32	0.446±0.005	0.455±0.002	0.457±0.001	0.461±0.004	0.423±0.000	0.456±0.009	0.445±0.002	**0.449^{a}±0.013**
ค่าเฉลี่ย	**0.446^{B}±0.004**	**0.461^{A}±0.010**	**0.449^{B}±0.006**	**0.464^{A}±0.007**	**0.424^{C}±0.004**	**0.443^{B}±0.012**	**0.443^{B}±0.007**	
ชุดการทดลอง								
12	0.462±0.050	0.481±0.007	0.476±0.001	0.475±0.004	0.449±0.005	0.451±0.000	0.470±0.001	**0.466^{NS}±0.020**
22	0.462±0.050	0.448±0.001	0.471±0.001	0.467±0.001	0.442±0.003	0.450±0.002	0.442±0.001	**0.454^{NS}±0.020**
32	0.462±0.050	0.491±0.002	0.463±0.000	0.487±0.001	0.443±0.001	0.444±0.001	0.478±0.000	**0.467^{NS}±0.022**
ค่าเฉลี่ย	**0.462^{AB}±0.040**	**0.473^{A}±0.020**	**0.470^{A}±0.006**	**0.476^{A}±0.009**	**0.445^{B}±0.005**	**0.448^{B}±0.003**	**0.463^{AB}±0.020**	

หมายเหตุ : - ตัวเลขที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตฐาน

- ตัวอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์เล็กที่แตกต่างกันในแนวตั้ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

- ตัวอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์ใหญ่ที่แตกต่างกันในแต่ละแถวแนวนอน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

- NS แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ ฉ10 การเปลี่ยนแปลงค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของเนื้อลิ้นจี่อบแห้งพันธุ์ฮงฮวยในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิแตกต่างกัน เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์

สภาวะการเก็บรักษา (องศาเซลเซียส)	ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)							
	ระยะเวลาการเก็บรักษา (สัปดาห์)							
	0	2	4	6	8	10	12	ค่าเฉลี่ย
ชุดควบคุม								
12	4.37±0.00	4.22±0.04	4.33±0.01	4.25±0.04	4.25±0.06	4.32±0.03	4.38±0.09	**4.30^{a}±0.07**
22	4.37±0.00	4.17±0.01	4.17±0.02	4.28±0.09	4.36±0.02	4.38±0.00	4.36±0.11	**4.30^{a}±0.10**
32	4.37±0.00	4.15±0.14	4.17±0.01	4.26±0.01	4.12±0.03	4.32±0.18	4.26±0.06	**4.24^{b}±0.11**
ค่าเฉลี่ย	**4.37^{A}±0.00**	**4.18^{C}±0.07**	**4.22^{C}±0.08**	**4.26^{BC}±0.05**	**4.24^{C}±0.11**	**4.34^{AB}±0.09**	**4.33^{AB}±0.09**	
ชุดการทดลอง								
12	4.49±0.00	4.42±0.01	4.56±0.01	4.49±0.05	4.39±0.01	4.51±0.17	4.37±0.09	**4.46^{a}±0.09**
22	4.49±0.00	4.37±0.02	4.33±0.07	4.36±0.11	4.27±0.01	4.37±0.08	4.47±0.04	**4.38^{b}±0.07**
32	4.49±0.00	4.54±0.06	4.31±0.04	4.32±0.01	4.41±0.02	4.33±0.04	4.42±0.01	**4.40^{ab}±0.09**
ค่าเฉลี่ย	**4.49^{A}±0.00**	**4.44^{AB}±0.08**	**4.40^{AB}±0.13**	**4.39^{AB}±0.10**	**4.35^{B}±0.07**	**4.40^{AB}±0.12**	**4.42^{AB}±0.06**	

หมายเหตุ : - ตัวเลขที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตฐาน

- ตัวอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์เล็กที่แตกต่างกันในแนวตั้ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95
- ตัวอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์ใหญ่ที่แตกต่างกันในแต่ละแถวแนวนอน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95
- NS แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ ฉ11 การเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำตาลรีดิวซิงของเนื้อลิ้นจี่อบแห้งพันธุ์ฮงฮวยในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิแตกต่างกันเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์

สภาวะการเก็บรักษา (องศาเซลเซียส)	ปริมาณน้ำตาลรีดิวซิง (ร้อยละ)							
	ระยะเวลาการเก็บรักษา (สัปดาห์)							
	0	2	4	6	8	10	12	ค่าเฉลี่ย
ชุดควบคุม								
12	35.55±0.66	48.77±0.66	48.26±1.39	44.29±0.94	40.40±0.70	46.58±0.27	44.97±0.35	**44.11^{NS}±4.56**
22	35.55±0.66	48.19±3.17	47.86±0.02	42.76±0.08	42.20±0.42	46.10±0.54	43.59±0.71	**43.75^{NS}±4.27**
32	35.55±0.66	45.32±7.06	48.24±1.39	45.20±0.16	42.53±0.07	43.76±0.29	42.12±0.29	**43.24^{NS}±4.31**
ค่าเฉลี่ย	**35.55^{E}±0.51**	**47.42^{AB}±3.85**	**48.12^{A} ±0.90**	**44.08^{C} ±1.18**	**41.71^{D} ±1.09**	**45.48^{BC}±1.38**	**43.56^{CD}±1.33**	
ชุดการทดลอง								
12	36.80±0.96	46.78±1.38	44.42±0.74	38.97±0.35	40.51±0.82	43.40±1.20	43.03±0.16	**41.99^{ab}±3.35**
22	36.80±0.96	46.03±0.42	44.91±0.04	40.40±0.24	35.96±0.42	40.57±0.20	41.39±1.89	**40.86^{b}±3.65**
32	36.80±0.96	44.35±1.53	46.53±2.19	44.16±0.18	41.39±0.35	42.46±0.69	43.51±1.56	**42.74^{a}±3.10**
ค่าเฉลี่ย	**36.80^{D}±0.74**	**45.72^{A}±1.46**	**45.28^{A}±1.43**	**41.18^{B}±2.41**	**39.29^{C}±2.65**	**42.14^{B}±1.43**	**42.64^{B}±1.48**	

หมายเหตุ : - ตัวเลขที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตฐาน

- ตัวอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์เล็กที่แตกต่างกันในแนวตั้ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

- ตัวอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์ใหญ่ที่แตกต่างกันในแต่ละแถวแนวนอน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

- NS แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ ฉ12 การเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำตาลทั้งหมดของเนื้อลิ้นจี่อบแห้งพันธุ์ฮงฮวยในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิแตกต่างกันเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์

สภาวะการเก็บรักษา (องศาเซลเซียส)	ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด (ร้อยละ)							
	ระยะเวลาการเก็บรักษา (สัปดาห์)							
	0	2	4	6	8	10	12	ค่าเฉลี่ย
ชุดควบคุม								
12	46.03±3.28	46.34±1.79	48.66±1.29	42.28±2.02	51.67±0.26	47.57±0.27	49.76±0.17	**47.47^{NS}±3.15**
22	46.03±3.28	51.05±0.31	52.38±0.05	44.51±2.38	44.13±0.76	41.65±2.61	50.08±0.14	**47.12^{NS}±4.13**
32	46.03±3.28	50.42±0.07	47.35±3.56	43.19±2.11	46.89±0.96	43.76±2.83	40.99±3.40	**45.52^{NS}±3.57**
ค่าเฉลี่ย	**46.03^{ABC}±2.54**	**49.27^{A} ±2.43**	**49.46^{A} ±2.88**	**43.33^{C} ±1.96**	**47.56^{AB}±3.46**	**44.33^{BC}±3.19**	**46.94^{ABC}±4.86**	
ชุดการทดลอง								
12	41.58±2.55	51.09±3.69	47.01±0.20	46.68±0.86	45.47±1.10	42.14±0.88	43.67±0.74	**45.38^{NS}±3.43**
22	41.58±2.55	49.71±1.56	45.14±1.22	53.17±10.56	45.29±0.29	41.70±1.94	47.31±0.08	**46.27^{NS}±5.09**
32	41.58±2.55	49.74±0.17	48.91±0.34	46.67±0.94	45.40±0.88	41.55±1.40	40.98±2.01	**44.97^{NS}±3.67**
ค่าเฉลี่ย	**41.58^{D}±1.98**	**50.18^{A}±1.93**	**47.02^{ABC}±1.78**	**48.84^{AB}±5.82**	**45.39^{BC}±0.65**	**41.80^{D}±1.17**	**43.99^{CD}±3.00**	

หมายเหตุ : - ตัวเลขที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตฐาน

- ตัวอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์เล็กที่แตกต่างกันในแนวตั้ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

- ตัวอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์ใหญ่ที่แตกต่างกันในแต่ละแถวแนวนอน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

- NS แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – สกุล นางสาวชชุรัตน์ ศรีจันทวงศ์

วัน เดือน ปีเกิด 1 เมษายน 2521

ประวัติการศึกษา พ.ศ. 2539 สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลาย
โรงเรียนสิรินธร อ. เมือง จ. สุรินทร์

พ.ศ. 2545 สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาเทคโนโลยีอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

ประสบการณ์ พ.ศ. 2546-2547 เจ้าหน้าที่วิเคราะห์ข้อมูล
บริษัท เมย์โอฟู้ดส์ จำกัด จังหวัดสมุทรปราการ

พ.ศ. 2547-2548 นักเคมี
บริษัท คอนโทรลยูเนี่ยนเวิลด์กรุ๊ป (ประเทศไทย) จำกัด กรุงเทพมหานคร

พ.ศ. 2549-2550 เจ้าหน้าที่บันทึกข้อมูล
สำนักงานปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพมหานคร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved