ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ก

รูปภาพประกอบการพัฒนาน้ำลิ้นจี่เสริมสารสกัดจากดอกอัญชัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพ ก-1 ลิ้นจี่พันธุ์ฮงฮวย (Lychee)

ภาพ ก-2 ดอกอัญชัน (Butterfly pea)

ภาพ ก-3 สูตรที่ดีที่สุดของน้ำลิ้นจี่เสริมสารสกัดจากดอกอัญชัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพ ก-4 น้ำลิ้นจี่เสริมสารสกัดจากดอกอัญชันพาสเจอร์ไรซ์ก่อนบรรจุ (0 สัปดาห์)

ภาพ ก-5 น้ำลิ้นจี่เสริมสารสกัดจากดอกอัญชันพาสเจอร์ไรซ์หลังบรรจุ (0 สัปดาห์)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ข

แบบสอบถาม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ผลิตภัณฑ์น้ำลิ้นจี่เสริมสารสกัดจากดอกอัญชัน

ชื่อ..... วันที่...../...../.....

กรุณาชิมตัวอย่างจากซ้ายไปขวา โดยให้คะแนนตามความรู้สึกของผู้ชิม

9 = ชอบมากที่สุด	6 = ชอบเล็กน้อย	3 = ไม่ชอบ
8 = ชอบมาก	5 = เฉยๆ	2 = ไม่ชอบมาก
7 = ชอบ	4 = ไม่ชอบเล็กน้อย	1 = ไม่ชอบมากที่สุด

คุณลักษณะ	**……**	**……**	**……**	**……**	**……**	**……**
สี	……	……	……	……	……	……
กลิ่น	……	……	……	……	……	……
รสชาติ	……	……	……	……	……	……
ความชอบรวม	……	……	……	……	……	……

ข้อเสนอแนะ ……

……

……

……

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

คำอธิบายประกอบการทดสอบทางด้านประสามสัมผัส

การทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำลิ้นจี่เสริมสารสกัดจากดอกอัญชัน สามารถแบ่งได้ 3 ด้าน ได้แก่ ลักษณะปรากฏภายนอก กลิ่นและรสชาติ และการยอมรับโดยรวม โดยคุณลักษณะ (attributes) ที่ใช้ในการพิจารณา ประกอบด้วย สี กลิ่น รสชาติ และความชอบรวม

คำอธิบายลักษณะของน้ำผลไม้ มีดังนี้

สีของผลิตภัณฑ์

พิจารณาจากสีของผลิตภัณฑ์น้ำลิ้นจี่เสริมสารสกัดจากอกอัญชันโดยรวม ซึ่งจะมีสีน้ำเงินอันเนื่องมาจากของสารสกัดจากดอกอัญชันที่ใช้เป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์

กลิ่นของผลิตภัณฑ์

พิจารณาจากกลิ่นของผลิตภัณฑ์ ควรมีกลิ่นของน้ำลิ้นจี่ที่เป็นส่วนผสมหลักของผลิตภัณฑ์ ไม่ควรมีกลิ่นแปลกปลอมอื่นๆ เช่น กลิ่นอันเนื่องจากความร้อน (cooked flavor)

รสชาติของผลิตภัณฑ์

พิจารณาจากรสชาติของผลิตภัณฑ์โดยรวม ซึ่งจะมีรสหวานอันเนื่องมาจากน้ำลิ้นจี่ที่ใช้เป็นส่วนผสม และรสเปรี้ยวจากน้ำลิ้นจี่ที่ใช้เป็นส่วนผสมรวมไปถึงความเปรี้ยวจากกรดมาลิกที่ใช้ในผลิตภัณฑ์

ความชอบรวม

เป็นการประเมินความชอบ และการยอมรับผลิตภัณฑ์ โดยพิจารณาจากคุณลักษณะทั้ง 3 ลักษณะที่กล่าวมา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ค

วิธีวิเคราะห์คุณภาพ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ (Physical analysis)

การวิเคราะห์ค่าสี

วัดค่าสีด้วยเครื่องวัดสี Minolta chroma meter ในระบบ CIE L* a* b* และ L* C* H^o ก่อนการวัดสีทุกครั้งต้องทำการปรับมาตรฐานเครื่องโดยสอบเทียบ (calibration) โดยใช้แผ่นสีขาวมาตรฐาน (white blank) แล้วจึงทำการวัดสีตัวอย่าง โดยเตรียมตัวอย่างน้ำลิ้นจี่ใส่ในถ้วยชิมสีขาว แล้วใช้หัววัดของเครื่องวัดจุ่มลงในถ้วยโดยให้หัววัดสัมผัสกับตัวอย่าง เครื่องมือจะส่งสัญญาณเสียงหลังจากที่วัดค่าเสร็จแล้ว ทำการวัดตัวอย่างๆ ละ 3 ซ้ำ โดยวัดค่าสีออกมาเป็น L*, a*, b*, C* และ H^o แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย

โดย C* คือ $(a^{*2} + b^{*2})^{1/2}$

H^o คือ $\tan^{-1} (b^* / a^*)$

ค่าสี L* หมายถึง ค่าความสว่าง (ค่า L* มาก แสดงความสว่างมาก, ค่า L* น้อย แสดง ความสว่างน้อยหรือมีสีคล้ำ)

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

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

ค่าสี C* หมายถึง ความยาวของเส้นตรงจากจุดกำเนิดที่ a = h = 0 ไปยังตำแหน่งของตัวอย่าง ใช้บอกค่าความสดใสของสีที่ความสว่างหนึ่งๆ

ค่าสี H^o หมายถึง เป็นตัวเลขที่ระบุว่าสีมีตำแหน่งอยู่ที่ใดในกราฟ (เฉดสี)
H^o เท่ากับ 0^o แสดงว่าเป็นสีแดง
H^o เท่ากับ 90^o แสดงว่าเป็นสีเหลือง
H^o เท่ากับ 180^o แสดงว่าเป็นสีเขียว
H^o เท่ากับ 270^o แสดงว่าเป็นสีน้ำเงิน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี (Chemical analysis)

การตรวจวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ตามวิธีของ AOAC, 2000

นำตัวอย่างน้ำลิ้นจี่มาตรวจวัดค่าความเป็นกรด-ด่างด้วยเครื่อง Microprocessor pH meter โดยปรับค่ามาตรฐานในการวัดแต่ละครั้งด้วยสารละลายมาตรฐานที่มีความเป็นกรด-ด่างเท่ากับ 4.00 และ 7.00 ตามลำดับ ทำการตรวจวัด 3 ครั้งแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย

การตรวจวัดปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (Total soluble solids: °Brix) ตามวิธีของ AOAC, 2000

นำตัวอย่างน้ำลิ้นจี่มาวัดปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดโดยใช้ Hand refractometer บันทึกค่าที่ได้เป็นหน่วยองศาบริกซ์ (°Brix) โดยปรับค่ามาตรฐานด้วยน้ำกลั่นก่อนทำการวัดทุกครั้ง ทำการวัดตัวอย่างละ 3 ครั้ง

การหาปริมาณกรดทั้งหมด (Total titratable acids) ตามวิธีของ AOAC, 2000

การเตรียมสารเคมี

สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.1 นอร์มอล เตรียมได้โดยชั่งโซเดียมไฮดรอกไซด์จำนวน 4 กรัม ละลายและปรับปริมาตรให้ครบ 1 ลิตร ในขวดปรับปริมาตร (volumetric flask) ด้วยน้ำกลั่น จากนั้นนำมา standardize หาความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ด้วยการไตเตรทกับสารละลายมาตรฐานของกรดซัลฟูริก ความเข้มข้น 0.1 นอร์มอล โดยใช้ฟีนอฟธาลีนเป็นอินดิเคเตอร์

วิธีวิเคราะห์

1. ปิเปตตัวอย่างน้ำลิ้นจี่ที่เตรียมไว้ 10 มิลลิลิตร ใส่ในบีกเกอร์ขนาด 100 มิลลิลิตร

2. นำไปไตเตรทกับสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.1 นอร์มอล ทำการกวนผสมตัวอย่างตลอดเวลา โดยใช้เครื่องกวนผสมแบบแม่เหล็กไฟฟ้าและแท่งกวนผสมแบบแม่เหล็ก (magnetic stirrer and magnetic bar) พร้อมวัดค่าความเป็นกรด-ด่างด้วยเครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH meter) ในระหว่างการไตเตรท

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3. ทำการไตเตรทจนกระทั่งได้จุดยุติที่ความเป็นกรด-ด่างเท่ากับ 8.1 (สำหรับคิดเทียบกับกรดซิตริก และกรดมาลิก) จดปริมาตรของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ใช้ในการไตเตรทเพื่อนำมาคำนวณปริมาณกรดทั้งหมด โดยคิดเทียบกับกรดมาลิก ทำการวิเคราะห์ตัวอย่างละ 3 ซ้ำและนำมาหาค่าเฉลี่ย

การคำนวณ

$$\text{Malic acid} = \frac{\text{ml NaOH} \times \text{n-NaOH} \times \text{meq.Malic acid} \times 100}{\text{ml sample}} \qquad \text{(ค.1)}$$

เมื่อ ml NaOH คือ ปริมาตรของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ใช้ในการไตเตรท หน่วยเป็น มิลลิลิตร

n-NaOH คือ ความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ใช้ในการไตเตรท หน่วยเป็น นอร์มอล

meq.Malic acid คือ มิลลิสมมูลย์ของกรดมาลิก มีค่าเท่ากับ 0.067 กรัม

ml sample คือ ปริมาตรของตัวอย่างที่ใช้ในการวิเคราะห์ หน่วยเป็น มิลลิลิตร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ปริมาณแอนโทไซยานินทั้งหมด (Total anthocyanins) ตามวิธีของเกียรติศักดิ์, 2535

วิธีวิเคราะห์

1. เจือจางสารสกัดจากดอกอัญชันด้วยน้ำกลั่นเพื่อให้ได้ค่าการดูดกลืนแสงอยู่ระหว่าง 0.3-0.8 แล้วปล่อยไว้ ในที่มืด 2 ชั่วโมง

2. นำสารละลายตัวอย่างที่เจือจางมาวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 617 นาโนเมตร เมื่อได้ค่าการดูดกลืนแสง (A) จึงนำมาคำนวณ

จากสูตร

$$Tacy = O.D. \times \frac{100}{SV} \times \frac{TEV}{SW} \times \frac{1}{E^{1\%}_{1cm/10}} \times DV \qquad (ค.2)$$

โดยที่ Tacy คือ ปริมาณแอนโทไซยานินทั้งหมดที่อยู่ในตัวอย่าง (มิลลิกรัมแอนโทไซยานินต่อวัตถุดิบ 100 กรัม)

O.D. คือ ค่าการดูดกลืนแสงที่อ่านได้จากตัวอย่างที่เจือจางแล้ว

DV (Dilution volume) คือ ปริมาตรสารละลายที่สกัดได้ที่เจือจางเตรียมไว้สำหรับวัดค่าการดูดกลืนแสง (มิลลิลิตร)

SV (Sample volume) คือ ปริมาตรของสารละลายที่สกัดได้ที่เตรียมสำหรับเจือจาง (มิลลิลิตร)

SW (Sample weight) คือ น้ำหนักของตัวอย่างที่ใช้สกัด (กรัม)

TEV (Total extract volume) คือ ปริมาตรทั้งหมดของสารละลายที่สกัดได้

$E^{1\%}_{1cm/10}$ (Extinction coefficient, E) ได้จากค่าเฉลี่ยโดยน้ำหนักของ E ของแอนโทไซยานินทุกตัวที่มีอยู่ในตัวอย่างพืชนั้นๆ (Delphinidin-3-glucoside เท่ากับ 559)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การหาปริมาณแอนโทไซยานิน (Total anthocyanins content) ตามวิธีของ Wrolstad, 2000

การเตรียมสารเคมี

สารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์บัฟเฟอร์ ความเข้มข้น 0.025 โมล่าร์ (pH 1.0) เตรียมได้โดยผสมโพแทสเซียมคลอไรด์ 1.86 กรัม และน้ำกลั่น 980 มิลลิลิตรในบีกเกอร์ จากนั้นนำมาปรับ pH ด้วยกรดไฮโดรคลอริกให้ได้ pH เท่ากับ 1.0 แล้วปรับปริมาตรให้ครบ 1 ลิตร ในขวดปรับปริมาตร (Volumetric flask) ด้วยน้ำกลั่น

สารละลายโซเดียมอะซีเตตบัฟเฟอร์ ความเข้มข้น 0.4 โมล่าร์ (pH 4.5) เตรียมได้โดยผสมโซเดียมอะซีเตต 54.43 กรัม และน้ำกลั่นประมาณ 960 มิลลิลิตรในบีกเกอร์ จากนั้นนำมาปรับ pH ด้วยกรดไฮโดรคลอริกให้ได้ pH เท่ากับ 4.5 แล้วปรับปริมาตรให้ครบ 1 ลิตร ในขวดปรับปริมาตร (Volumetric flask) ด้วยน้ำกลั่น

วิธีวิเคราะห์

1. เจือจางตัวอย่างด้วยสารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์บัฟเฟอร์ (pH 1.0) และสารละลายโซเดียมอะซีเตตบัฟเฟอร์ (pH 4.5) ในอัตราส่วนที่เท่ากัน แล้วปล่อยไว้ 15 นาที

2. นำสารละลายตัวอย่างที่เจือจางมาวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 617 และ 700 นาโนเมตร เมื่อได้ค่าการดูดกลืนแสง (A) จึงนำมาคำนวณ

การคำนวณ

ปริมาณแอนโทไซยานิน (มิลลิกรัมต่อลิตร) = $(A \times MW \times DF \times 1000)/(\varepsilon \times 1)$

เมื่อ A คือ $A = (A_{617} - A_{700})\ pH\ 1.0 - (A_{617} - A_{700})\ pH\ 4.5$

MW คือ น้ำหนักโมเลกุลของ Delphinidin-3-glucoside เท่ากับ 518.5

DF คือ dilution factor

ε คือ molar extinction coefficient, L x mol^{-1} x cm^{-1}

ε ของ Delphinidin-3-glucoside เท่ากับ 29000

1 คือ path length (1 cm)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

การวิเคราะห์คุณภาพทางด้านจุลชีววิทยา

การวิเคราะห์ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total Plate Count) ตามวิธีของ AOAC, 2000

อุปกรณ์และเครื่องมือ

- จานเพาะเชื้อ (Petri dish)*
- หลอดทดลองขนาด 10 มิลลิลิตรพร้อมฝาปิด* (Test tube)
- ปิเปตขนาด 1 และ 10 มิลลิลิตร*
- อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ
- ตู้บ่มเชื้อ
- หม้อนึ่งความดัน

หมายเหตุ : * จะต้องทำการอบฆ่าเชื้อในตู้อบลมร้อน (Hot air oven) ที่อุณหภูมิ 170 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง

อาหารเลี้ยงเชื้อและสารละลายสำหรับเจือจาง

- อาหารเลี้ยงเชื้อ Plate Count Agar
- Peptone

การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ

ชั่งอาหารเลี้ยงเชื้อ Plate Count Agar (PCA) ปริมาณ 23.5 กรัม ละลายและปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้เป็น 1000 มิลลิลิตร นำไปต้มจนอาหารเลี้ยงเชื้อละลายจนหมด จากนั้นนำไปฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งความดันที่อุณหภูมิ 121-124 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที อาหารเลี้ยงเชื้อที่ได้จะมีค่าความเป็นกรด-ด่าง เท่ากับ 7.0±0.2 ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

การเตรียมสารละลายสำหรับเจือจาง

ชั่งเปปโตนปริมาณ 25 หรือ 50 กรัม ละลายและปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้เป็น 250 หรือ 500 มิลลิลิตรตามลำดับ จะได้สารละลายเปปโตนความเข้มข้นร้อยละ 0.1 ใช้ในการเจือจางตัวอย่าง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

วิธีการวิเคราะห์

1. ใช้ปิเปตดูดน้ำลิ้นจี่ ปริมาตร 1 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดทดลองที่บรรจุสารละลายบัฟเฟอร์เปปโตน 9 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันด้วยเครื่องปั่นผสม (Vortex mixer) จะได้สารละลายตัวอย่างที่เจือจาง 1: 10 หรือ 10^{-1}

2. ใช้ปิเปตดูดสารละลายจากข้อ 1 ปริมาตร 1 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดทดลองที่บรรจุสารละลายบัฟเฟอร์เปปโตน 9 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันด้วยเครื่องปั่นผสม (Vortex mixer) จะได้สารละลายตัวอย่างที่เจือจาง 1: 100 หรือ 10^{-2} จนได้ระดับเจือจางของสารละลายตัวอย่างที่ต้องการ

3. ใช้ปิเปตดูดสารละลายตัวอย่างที่ระดับความเจือจางต่างๆ ลงในจานเพาะเชื้อ จานละ 1 มิลลิลิตร โดยในแต่ละระดับความเจือจางจะทำ 2 จาน โดยเริ่มจากระดับความเข้มข้นต่ำสุด

4. เทอาหารเลี้ยงเชื้อ PCA ที่ยังเหลวอยู่ซึ่งมีอุณหภูมิประมาณ 50-60 องศาเซลเซียส ลงในจานเพาะเชื้อที่มีสารละลายตัวอย่าง ปริมาณจานละ 15-20 มิลลิลิตร ภายใน 1-5 นาที

5. ผสมสารละลายตัวอย่างและอาหาร เลี้ยงเชื้อให้เข้ากันดี วางทิ้งไว้ให้อาหารแข็งตัว จากนั้นคว่ำจานอาหารเลี้ยงเชื้อลง แล้วนำไปบ่มในตู้บ่มที่อุณหภูมิ 37±2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48±3 ชั่วโมง

การตรวจนับโคโลนีและการรายงานผล

หลังจากบ่มจานเพาะเชื้อครบตามกำหนดเวลาแล้ว ตรวจนับจำนวนโคโลนีบนจานเพาะเชื้อที่มีจำนวนโคโลนีอยู่ระหว่าง 30-300 โคโลนี หาค่าจำนวนโคโลนีเฉลี่ยจากทั้งสองจานเพาะเชื้อรายงานการตรวจนับในหน่วยจำนวนโคโลนีต่อตัวอย่าง 1 มิลลิลิตร (CFU/ ml)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การวิเคราะห์ปริมาณยีสต์และรา (Yeast and Mold) ตามวิธีของ AOAC, 2000

อุปกรณ์และเครื่องมือ

- จานเพาะเชื้อ (Petri dish)*
- หลอดทดลองขนาด 10 มิลลิลิตรพร้อมฝาปิด* (Test tube)
- ปิเปตขนาด 1 และ 10 มิลลิลิตร*
- อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ
- ตู้บ่มเชื้อ
- หม้อนึ่งความดัน

หมายเหตุ : * จะต้องทำการอบฆ่าเชื้อในตู้อบลมร้อน (Hot air oven) ที่อุณหภูมิ 170 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง

อาหารเลี้ยงเชื้อและสารละลายสำหรับเจือจาง

- อาหารเลี้ยงเชื้อ Potato Dextrose Agar
- Peptone
- สารละลายทาร์ทาริกความเข้มข้นร้อยละ 10

การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ

ชั่งอาหารเลี้ยงเชื้อ Potato Dextrose Agar (PDA) ปริมาณ 39.0 กรัม ละลายและปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้เป็น 1000 มิลลิลิตร นำไปต้มจนอาหารเลี้ยงเชื้อละลายจนหมด จากนั้นนำไปฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งความดันที่อุณหภูมิ 121-124 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที ปรับความเป็นกรด-ด่างของอาหารเลี้ยงเชื้อให้เท่ากับ 3.5 โดยเติมสารละลายกรดทาร์ทาริกความเข้มข้นร้อยละ 10 ลงไป (อาหารเลี้ยงเชื้อ 100 มิลลิลิตร ใช้สารละลายทาร์ทาริก 1.9 มิลลิลิตร)

การเตรียมสารละลายสำหรับเจือจาง

ชั่งเปปโตนปริมาณ 25 หรือ 50 กรัม ละลายและปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้เป็น 250 หรือ 500 มิลลิลิตรตามลำดับ จะได้สารละลายเปปโตนความเข้มข้นร้อยละ 0.1 ใช้ในการเจือจางตัวอย่าง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

วิธีการวิเคราะห์

1. ใช้ปิเปตดูดน้ำลิ้นจี่ ปริมาตร 1 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดทดลองที่บรรจุสารละลายบัฟเฟอร์เปปโตน 9 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันด้วยเครื่องปั่นผสม (Vortex mixer) จะได้สารละลายตัวอย่างที่เจือจาง 1: 10 หรือ 10^{-1}

2. ใช้ปิเปตดูดสารละลายจากข้อ 1. ปริมาตร 1 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดทดลองที่บรรจุสารละลายบัฟเฟอร์เปปโตน 9 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันด้วยเครื่องปั่นผสม (Vortex mixer) จะได้สารละลายตัวอย่างที่เจือจาง 1: 100 หรือ 10^{-2} จนได้ระดับเจือจางของสารละลายตัวอย่างที่ต้องการ

3. ใช้ปิเปตดูดสารละลายตัวอย่างที่ระดับความเจือจางต่างๆ ลงในจานเพาะเชื้อ จานละ 1 มิลลิลิตร โดยในแต่ละระดับความเจือจางจะทำ 2 จาน โดยเริ่มจากระดับความเข้มข้นต่ำสุด

4. เทอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่ยังเหลวอยู่ซึ่งมีอุณหภูมิประมาณ 50-60 องศาเซลเซียส ลงในจานเพาะเชื้อที่มีสารละลายตัวอย่าง ปริมาณจานละ 15-20 มิลลิลิตร ภายใน 1-5 นาที

5. ผสมสารละลายตัวอย่างและอาหาร เลี้ยงเชื้อให้เข้ากันดี วางทิ้งไว้ให้อาหารแข็งตัว จากนั้นคว่ำจานอาหารเลี้ยงเชื้อลง แล้วนำไปบ่มในตู้บ่มที่อุณหภูมิ 30±1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 72±3 ชั่วโมง

การตรวจนับโคโลนีและการรายงานผล

หลังจากบ่มจานเพาะเชื้อครบตามกำหนดเวลาแล้ว ตรวจนับจำนวนโคโลนีบนจานเพาะเชื้อที่มีจำนวนโคโลนีอยู่ระหว่าง 30-300 โคโลนี หาค่าจำนวนโคโลนีเฉลี่ยจากทั้งสองจานเพาะเชื้อรายงานการตรวจนับในหน่วยจำนวนโคโลนีต่อตัวอย่าง 1 มิลลิลิตร (CFU/ ml)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การวิเคราะห์ปริมาณโคลิฟอร์มและอีโคไล (Coliform and *E.coli*) ตามวิธีของ AOAC, 2000

อุปกรณ์และเครื่องมือ

- หลอดอาหาร (Test tube) พร้อมหลอดดักก๊าซ (Durham tube)
- ปิเปตขนาด 1 และ 10 มิลลิลิตร*
- อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ
- ตู้บ่มเชื้อ
- หม้อนึ่งความดัน

หมายเหตุ : * จะต้องทำการอบฆ่าเชื้อในตู้อบลมร้อน (Hot air oven) ที่อุณหภูมิ 170 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง

อาหารเลี้ยงเชื้อและสารละลายสำหรับเจือจาง

- อาหารเลี้ยงเชื้อ Lauryl sulphate broth
- อาหารเลี้ยงเชื้อ Brillant green lactose bile broth ร้อยละ 2
- Peptone

การเตรียมสารละลายสำหรับเจือจาง

ชั่งเปปโตนปริมาณ 25 หรือ 50 กรัม ละลายและปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้เป็น 250 หรือ 500 มิลลิลิตรตามลำดับ จะได้สารละลายเปปโตนความเข้มข้นร้อยละ 0.1 ใช้ในการเจือจางตัวอย่าง

วิธีการวิเคราะห์

1. ใช้ปิเปตดูดน้ำลิ้นจี่ ปริมาตร 1 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดทดลองที่บรรจุสารละลายบัฟเฟอร์เปปโตน 9 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันด้วยเครื่องปั่นผสม (Vortex mixer) จะได้สารละลายตัวอย่างที่เจือจาง 1: 10 หรือ 10^{-1}

2. ใช้ปิเปตดูดสารละลายจากข้อ 1. ปริมาตร 1 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดทดลองที่บรรจุสารละลายบัฟเฟอร์เปปโตน 9 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันด้วยเครื่องปั่นผสม (Vortex mixer) จะได้สารละลายตัวอย่างที่เจือจาง 1: 100 หรือ 10^{-2} จนได้ระดับเจือจางของสารละลายตัวอย่างที่ต้องการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การวิเคราะห์แบคทีเรียที่คาดว่าเป็นโคลิฟอร์ม (Presumptive coliforms)

1. ใช้ปิเปตดูดสารละลายตัวอย่างที่ระดับความเจือจางต่างๆ ลงในหลอดทดลองที่มีอาหาร Lauryl sulphate broth ปริมาตร 10 มิลลิลิตร หลอดละ 1 มิลลิลิตร ที่ระดับความเจือจางละ 3 หลอด

2. นำหลอดทดลองไปบ่มในตู้บ่มที่อุณหภูมิ 37±1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48±2 ชั่วโมง หากหลอดทดลองใดมีก๊าซเกิดขึ้นในหลอดทดลอง แสดงว่าให้ผลเป็นบวกซึ่งคาดว่าจะมีเชื้อโคลิฟอร์มเจริญอยู่ในตัวอย่างนั้น ถ้าไม่พบก๊าซในหลอดทดลองใดเลยแสดงว่าให้ผลลบ และไม่มีเชื้อโคลิฟอร์มเจริญอยู่ในตัวอย่าง

3. การรายงานจำนวนโคลิฟอร์มในตัวอย่างที่เกิดก๊าซขึ้น โดยเปิดตารางแมคคาดีแล้วรายงานเป็นจำนวนโคลิฟอร์มแบคทีเรียต่อตัวอย่าง 1 มิลลิลิตร

การยืนยันโคลิฟอร์ม

1. ใช้ห่วง (loop) เขี่ยเชื้อจากหลอดเลี้ยงเชื้อที่ให้ผลบวกจากการทดสอบแบคทีเรียที่คาดว่าเป็นโคลิฟอร์ม ลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Eosin methylene blue agar ในจานเพาะเชื้อ

2. นำจานเพาะเชื้อไปบ่มในตู้บ่มที่อุณหภูมิ 37±1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18-24 ชั่วโมง

3. ตรวจหาโคโลนีที่เป็นลักษณะเฉพาะของโคลิฟอร์ม โดยโคโลนีของโคลิฟอร์มจะมีสีดำหรือสีดำตรงกลางล้อมรอบด้วยบริเวณที่โปร่งใสไม่มีสี โคลิฟอร์มบางโคโลนีมีลักษณะนูนเปียกเยิ้ม (mucoid)

4. บันทึกจำนวนหลอดอาหารเลี้ยงเชื้อแต่ละระดับความเจือจางที่มีเชื้อจุลินทรีย์โคลิฟอร์มที่ได้รับการยืนยัน

การวิเคราะห์แบคทีเรียที่คาดว่าเป็นอีโคไล (*E.coli*)

1. ใช้เข็มเขี่ยเชื้อ (needle) เขี่ยเชื้อจากหลอดที่ให้ผลบวก จากการทดสอบแบคทีเรียที่คาดว่าเป็นโคลิฟอร์มลงในหลอดทดลองที่มีอาหารเลี้ยงเชื้อ Brillant green lactose bile broth ปริมาตร 10 มิลลิลิตร โดยหลอดอาหารเลี้ยงเชื้อต้องปรับอุณหภูมิให้เท่ากับ 44.5 องศาเซลเซียส ก่อนนำไปใช้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2. เขี่ยเชื้ออีโคไลที่เป็นเชื้อมาตรฐานลงในหลอดทดลองที่มีอาหารเลี้ยงเชื้อ Brillant green lactose bile broth ปริมาตร 10 มิลลิลิตร อีก 2 หลอด เพื่อใช้เป็นหลอดควบคุม (control)

3. นำหลอดทดลองไปบ่มในตู้บ่มที่อุณหภูมิ 44.5±0.5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง

4. หลอดทดลองที่มีก๊าซเกิดขึ้นหรือให้ผลบวก แสดงว่ามีแบคทีเรียที่คาดว่าจะเป็นอีโคไล ให้ทำการวิเคราะห์เพื่อยืนยันอีโคไล

การวิเคราะห์เพื่อยืนยันอีโคไล

1. เขี่ยเชื้อจากหลอดเลี้ยงเชื้อที่ให้ผลบวกจากการทดสอบแบคทีเรียที่คาดว่าเป็นอีโคไล ลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Eosin methylene blue agar ในจานเพาะเชื้อ

2. นำจานเพาะเชื้อไปบ่มในตู้บ่มที่อุณหภูมิ 37±1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18-24 ชั่วโมง

3. ตรวจหาโคโลนีที่เป็นลักษณะเฉพาะของอีโคไล โดยโคโลนีของอีโคไล จะมีสีน้ำเงินอมดำและมีสีเลื่อมดำอมเขียวสะท้องแสง เขี่ยเชื้อครั้งละ 1 โคโลนี ลงในน้ำทริปโตน (Tryptone water) แล้วบ่มในอ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ 44.5±0.5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

4. เขี่ยเชื้ออีโคไลมาตรฐานลงในน้ำทริปโตน (Tryptone water) เพื่อเป็นตัวอย่างควบคุม

5. ทดสอบสารอินโดล โดยหลอดทดลองทีมีอินโดลเกิดขึ้น แสดงว่าเป็นเชื้ออีโคไล จากนั้นบันทึกจำนวนหลอดที่ให้ผลบวก

6. คำนวณและรายงานค่า MPN ของโคลิฟอร์มและอีโคไลในตัวอย่าง 1 มิลลิลิตร

7. การทดสบยืนยันเพิ่มเติมเกี่ยวกับโคลิฟอร์มและอีโคไล ควรทำการทดสอบเมธิลเรด (Methyl red) โวเกส-พรอสเกาเออร์ (Vogas-proskauer) และซิเตรต (Citrate test) โดยก่อนจะทดสอบปฏิกิริยาเหล่านี้ต้องแยกเชื้ออีโคไลบริสุทธิ์ก่อน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง ค-1 แมคคาดี

จำนวนหลอดอาหารเลี้ยงเชื้อและจำนวนหลอดตัวอย่างที่เจือจางในระดับต่างๆ ที่เติมในแต่ละหลอด			MPNของแบคทีเรียต่อกรัมตัวอย่าง
3 หลอดที่ 1: 10 จำนวน 1 มิลลิลิตร	3 หลอดที่ 1: 100 จำนวน 1 มิลลิลิตร	3 หลอดที่ 1: 1000 จำนวน 1 มิลลิลิตร	
0	0	0	<3
0	0	1	<3
0	1	0	3
0	2	0	6
1	0	0	4
1	0	1	7
1	1	0	7
1	1	1	11
1	0	0	11
2	0	0	9
2	0	1	14
2	1	0	15
2	1	1	20
2	2	0	21
2	2	1	28
2	3	0	30
3	0	0	23
3	0	1	39
3	0	2	64
3	1	0	43
3	1	1	75
3	1	2	120
3	2	0	93
3	2	1	150
3	2	2	210
3	3	0	240
3	3	1	460
3	3	2	1100
3	3	3	≥2400

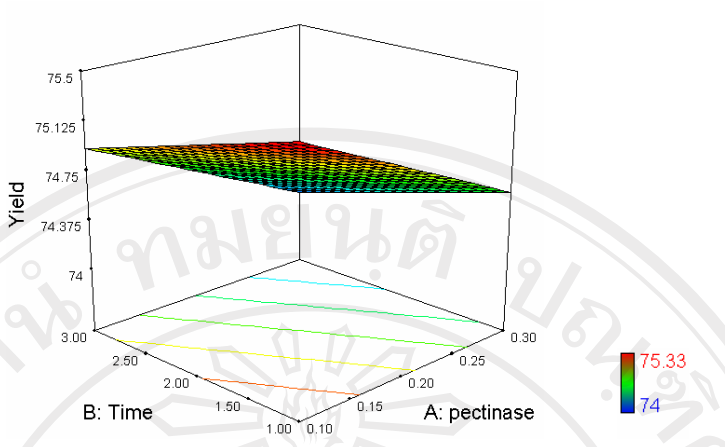
ที่มา : AOAC (2000)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

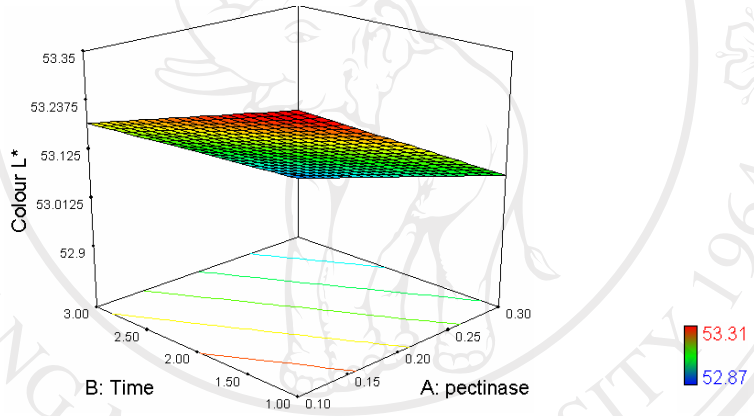
ภาคผนวก ง

กราฟพื้นที่ตอบสนองและตารางผลการศึกษาอายุการเก็บรักษา

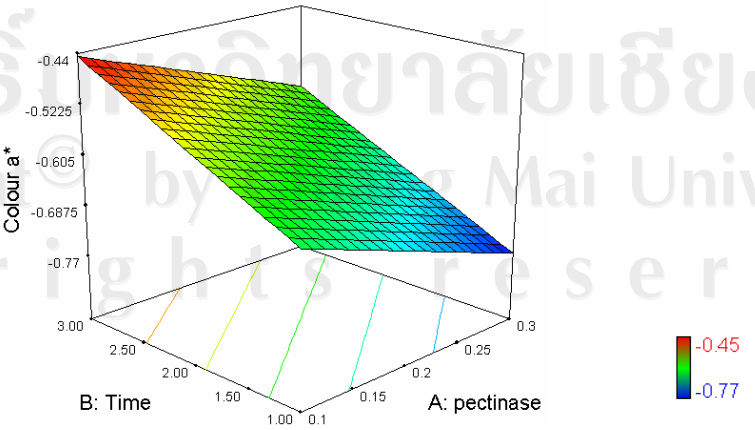
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพ ง-1 กราฟพื้นที่ตอบสนองปริมาณผลผลิตน้ำลิ้นจี่สกัดด้วยเอนไซม์เพคติเนส

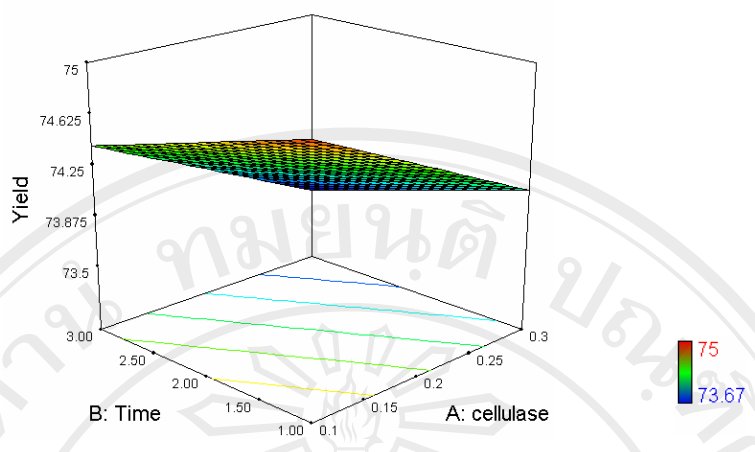


ภาพ ง-2 กราฟพื้นที่ตอบสนองค่าสี L* น้ำลิ้นจี่สกัดด้วยเอนไซม์เพคติเนส

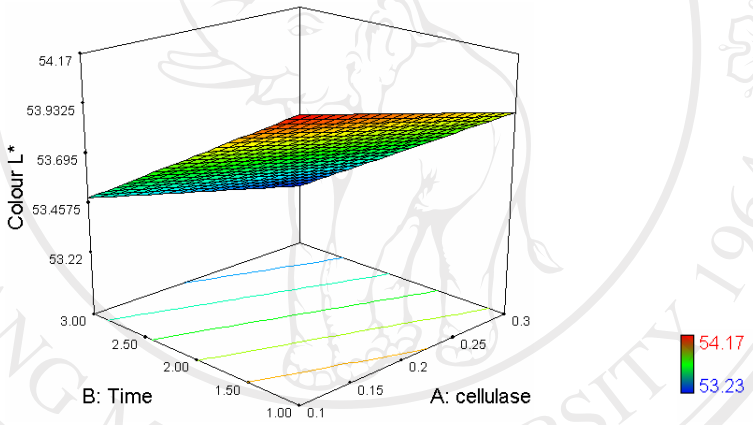


ภาพ ง-3 กราฟพื้นที่ตอบสนองค่าสี a* น้ำลิ้นจี่สกัดด้วยเอนไซม์เพคติเนส

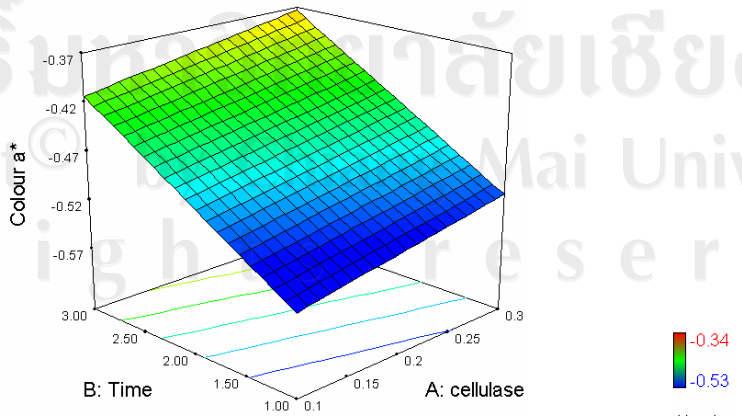
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพ ง-4 กราฟพื้นที่ตอบสนองปริมาณผลผลิตน้ำลิ้นจี่สกัดด้วยเอนไซม์เซลลูเลส

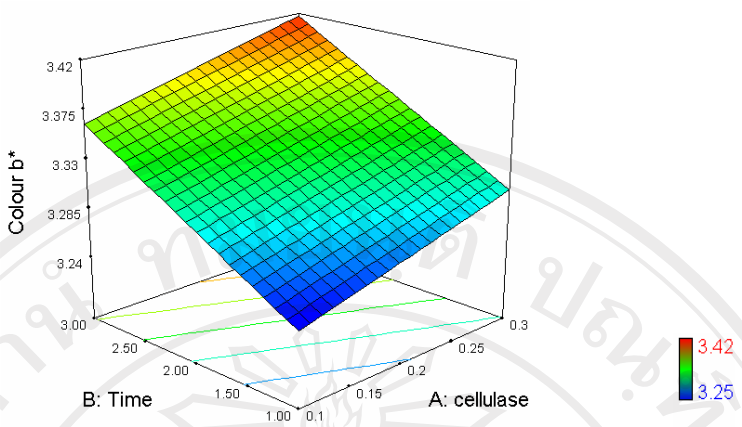


ภาพ ง-5 กราฟพื้นที่ตอบสนองค่าสี L* น้ำลิ้นจี่สกัดด้วยเอนไซม์เซลลูเลส

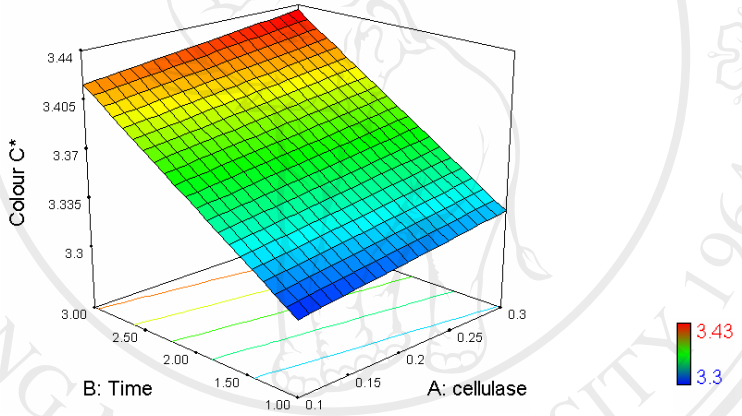


ภาพ ง-6 กราฟพื้นที่ตอบสนองค่าสี a* น้ำลิ้นจี่สกัดด้วยเอนไซม์เซลลูเลส

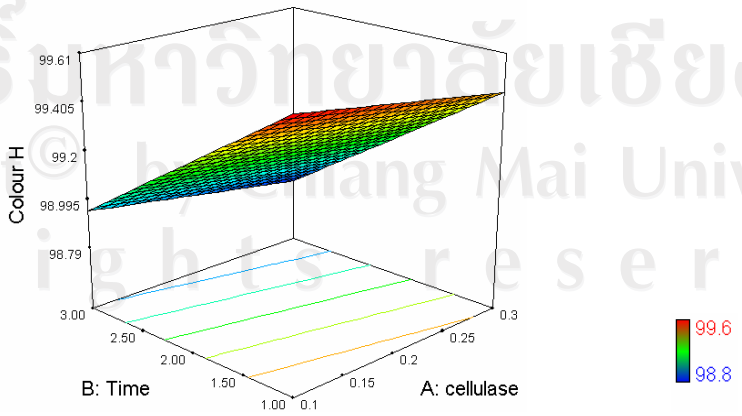
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพ ง-7 กราฟพื้นที่ตอบสนองค่าสี b* น้ำลิ้นจี่สกัดด้วยเอนไซม์เซลลูเลส

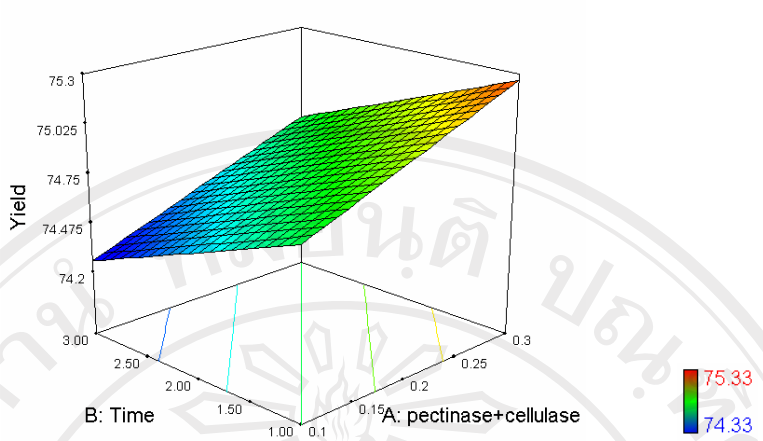


ภาพ ง-8 กราฟพื้นที่ตอบสนองค่าสี C* น้ำลิ้นจี่สกัดด้วยเอนไซม์เซลลูเลส

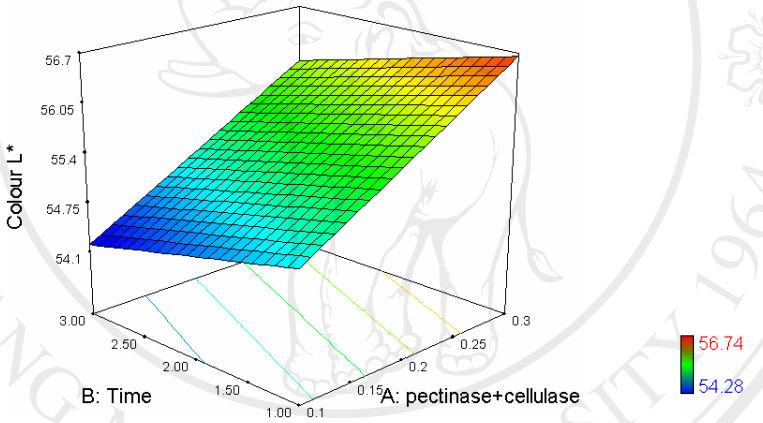


ภาพ ง-9 กราฟพื้นที่ตอบสนองค่าสี H° น้ำลิ้นจี่สกัดด้วยเอนไซม์เซลลูเลส

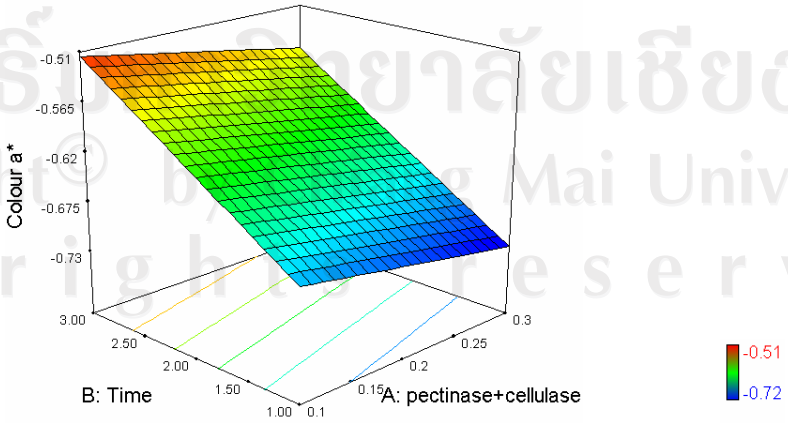
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพ ง-10 กราฟพื้นที่ตอบสนองปริมาณผลผลิตน้ำลิ้นจี่สกัดด้วยเอนไซม์เพคติเนสร่วมกับเอนไซม์เซลลูเลส

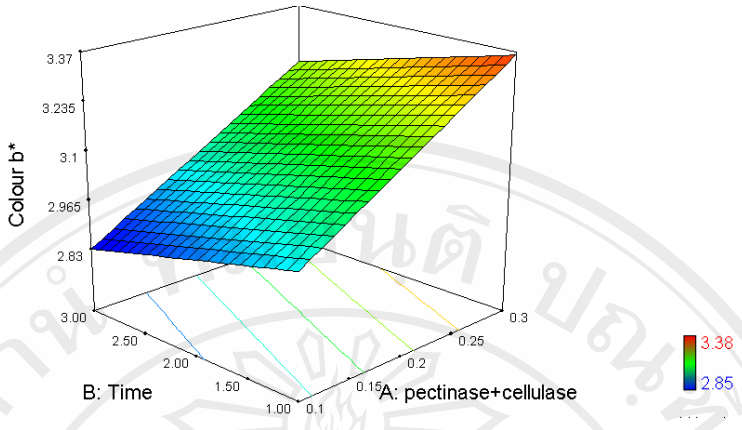


ภาพ ง-11 กราฟพื้นที่ตอบสนองค่าสี L* น้ำลิ้นจี่สกัดด้วยเอนไซม์เพคติเนสร่วมกับเอนไซม์เซลลูเลส

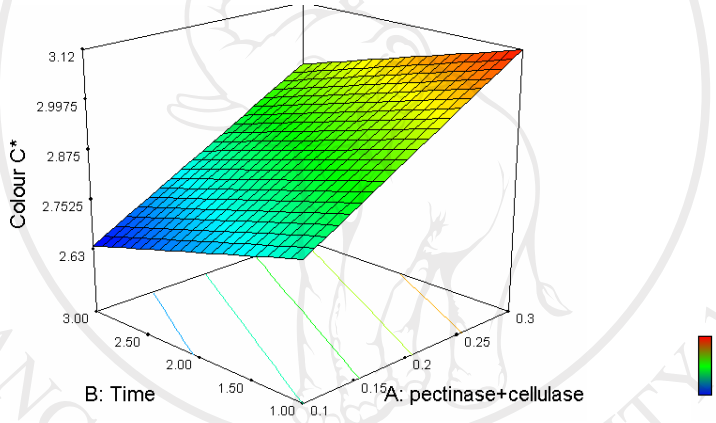


ภาพ ง-12 กราฟพื้นที่ตอบสนองค่าสี a* น้ำลิ้นจี่สกัดด้วยเอนไซม์เพคติเนสร่วมกับเอนไซม์เซลลูเลส

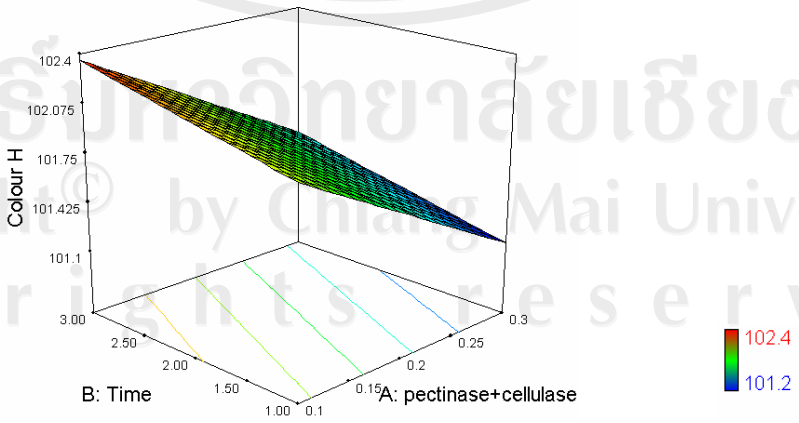
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพ ง-13 กราฟพื้นที่ตอบสนองค่าสี b* น้ำลิ้นจี่สกัดด้วยเอนไซม์เพคติเนสร่วมกับเอนไซม์เซลลูเลส

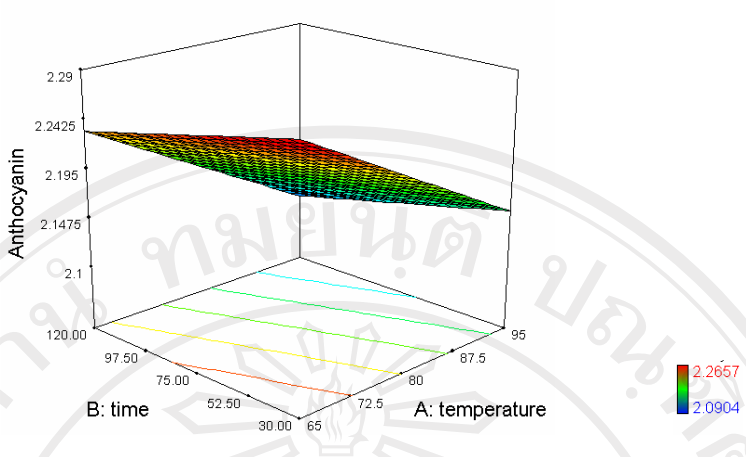


ภาพ ง-14 กราฟพื้นที่ตอบสนองค่าสี C* น้ำลิ้นจี่สกัดด้วยเอนไซม์เพคติเนสร่วมกับเอนไซม์เซลลูเลส

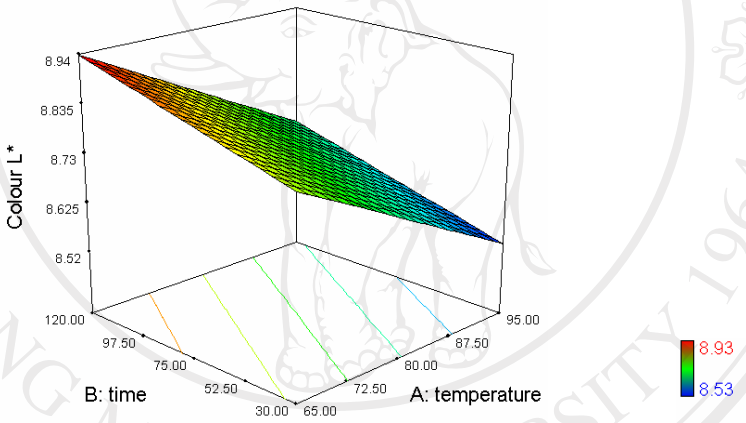


ภาพ ง-15 กราฟพื้นที่ตอบสนองค่าสี H^{o} น้ำลิ้นจี่สกัดด้วยเอนไซม์เพคติเนสร่วมกับเอนไซม์เซลลูเลส

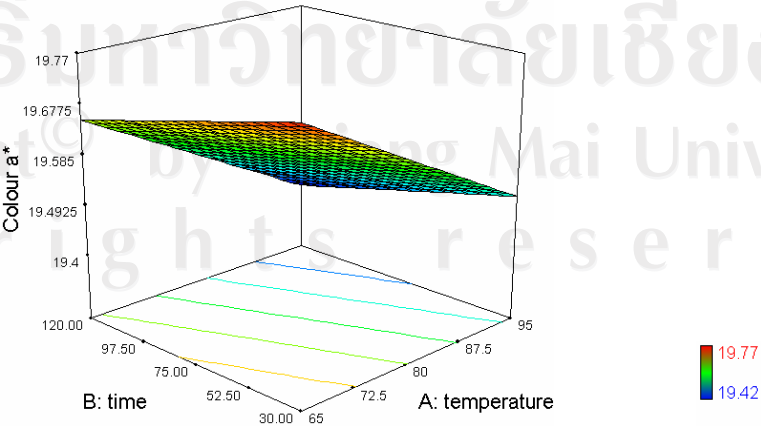
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพ ง-16 กราฟพื้นที่ตอบสนองปริมาณแอนโทไซยานินของสารสกัดจากดอกอัญชัน

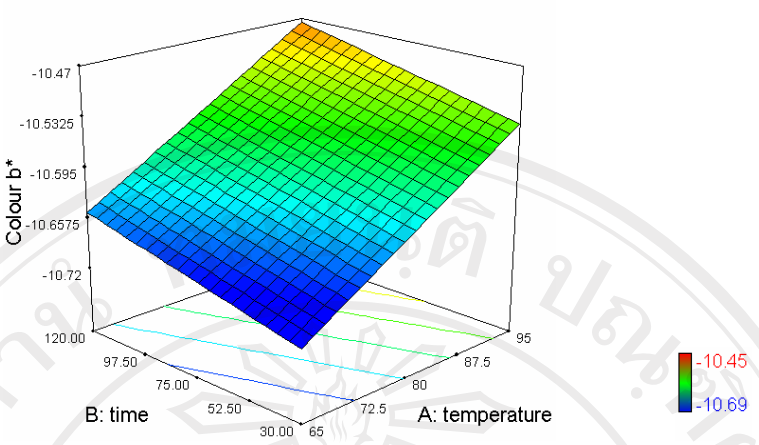


ภาพ ง-17 กราฟพื้นที่ตอบสนองค่าสี L* ของสารสกัดจากดอกอัญชัน

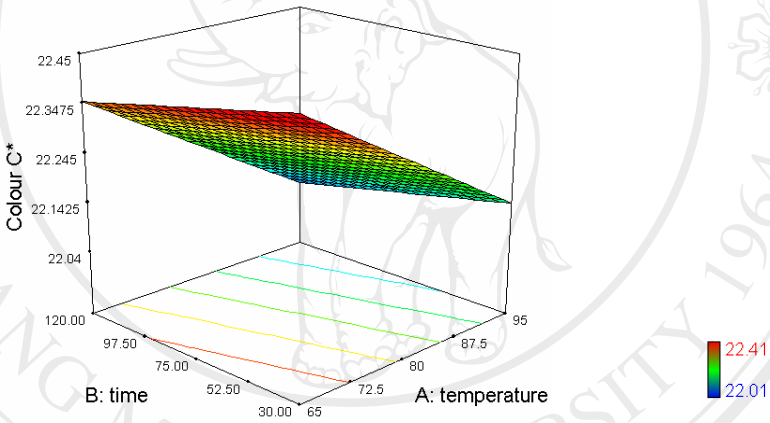


ภาพ ง-18 กราฟพื้นที่ตอบสนองค่าสี a* ของสารสกัดจากดอกอัญชัน

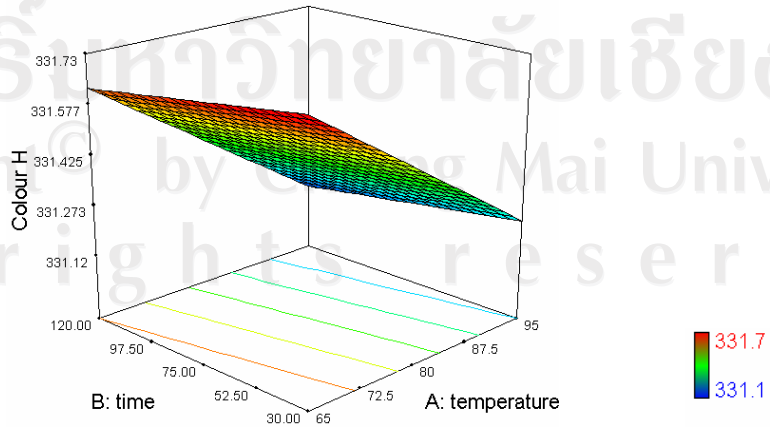
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพ ง-19 กราฟพื้นที่ตอบสนองค่าสี b* ของสารสกัดจากดอกอัญชัน

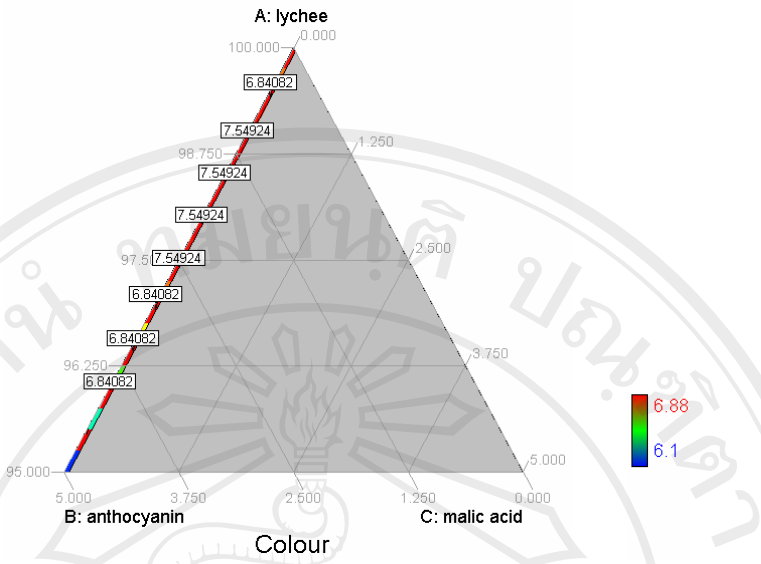


ภาพ ง-20 กราฟพื้นที่ตอบสนองค่าสี C* ของสารสกัดจากดอกอัญชัน

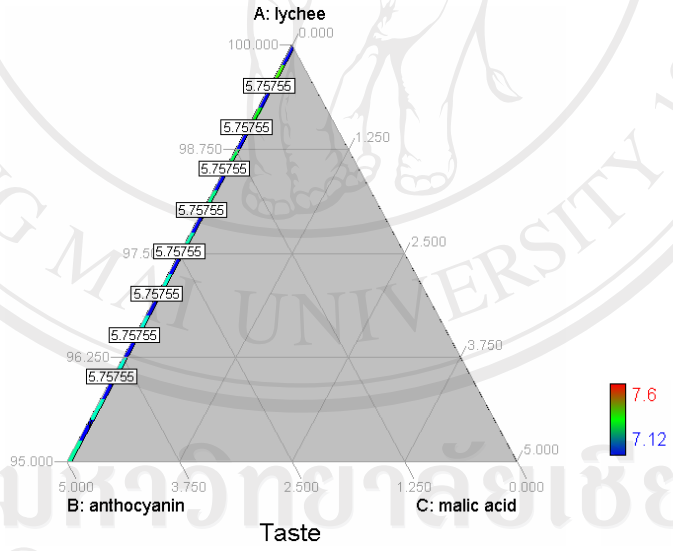


ภาพ ง-21 กราฟพื้นที่ตอบสนองค่าสี H^{o} ของสารสกัดจากดอกอัญชัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

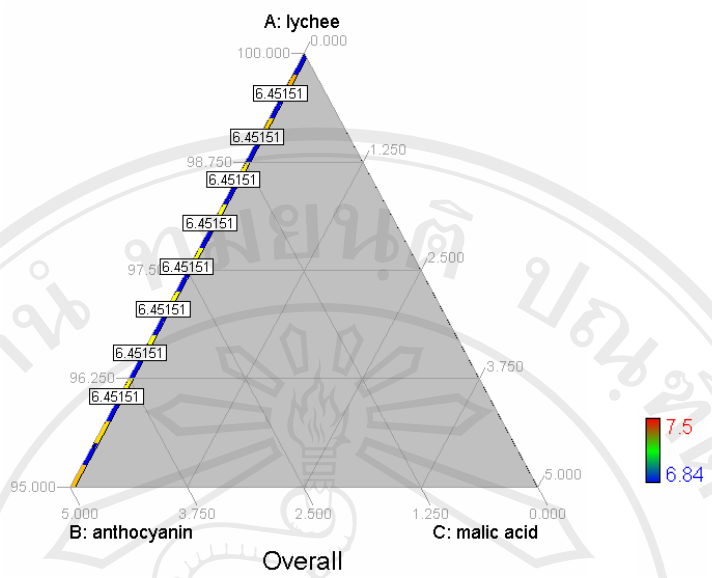


ภาพ ง-22 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำลิ้นจี่ สารสกัดจากดอกอัญชัน และกรดมาลิกต่อค่าเฉลี่ยของสีน้ำลิ้นจี่

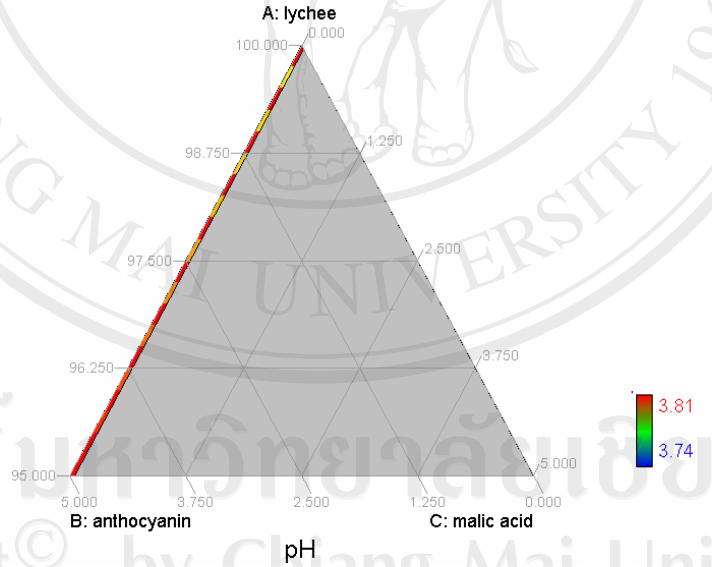


ภาพ ง-23 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำลิ้นจี่ สารสกัดจากดอกอัญชัน และกรดมาลิกต่อค่าเฉลี่ยของรสชาติน้ำลิ้นจี่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

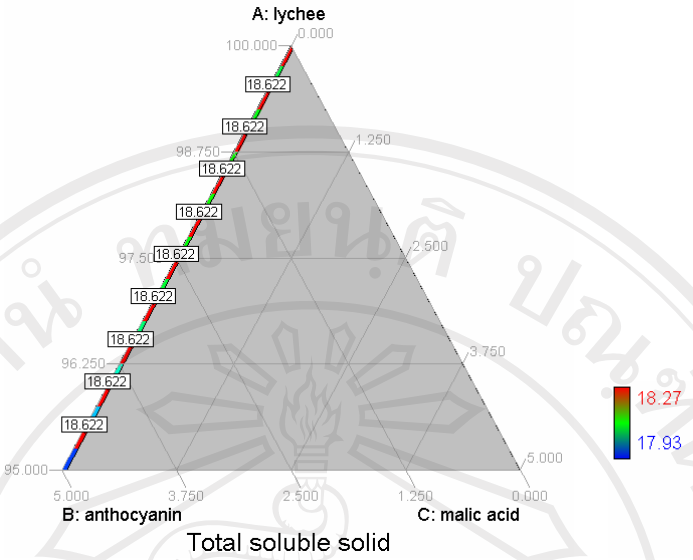


ภาพ ง-24 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำลิ้นจี่ สารสกัดจากดอกอัญชัน และกรดมาลิกต่อค่าเฉลี่ยของความชอบรวมน้ำลิ้นจี่

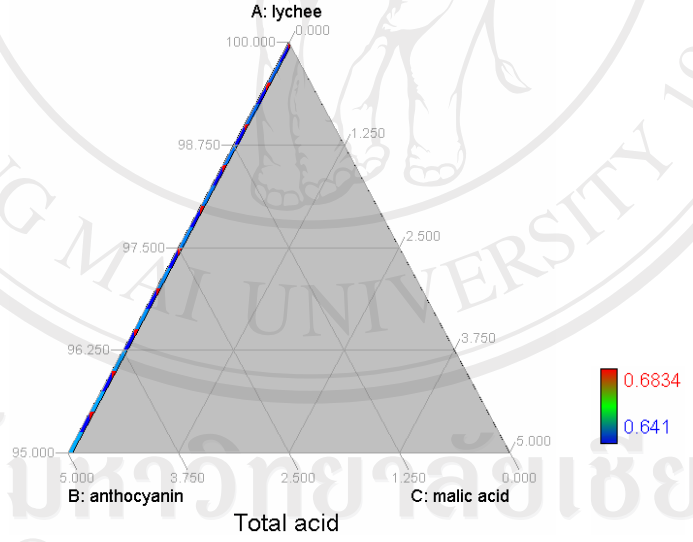


ภาพ ง-25 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำลิ้นจี่ สารสกัดจากดอกอัญชัน และกรดมาลิกต่อค่าเฉลี่ยของความเป็นกรด-ด่าง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

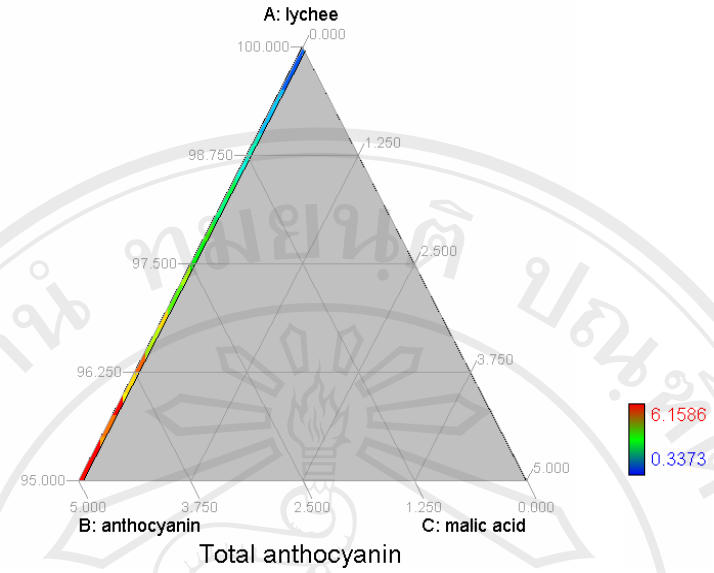


ภาพ ง-26 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำลิ้นจี่ สารสกัดจากดอกอัญชัน และกรดมาลิกต่อค่าเฉลี่ยของปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด

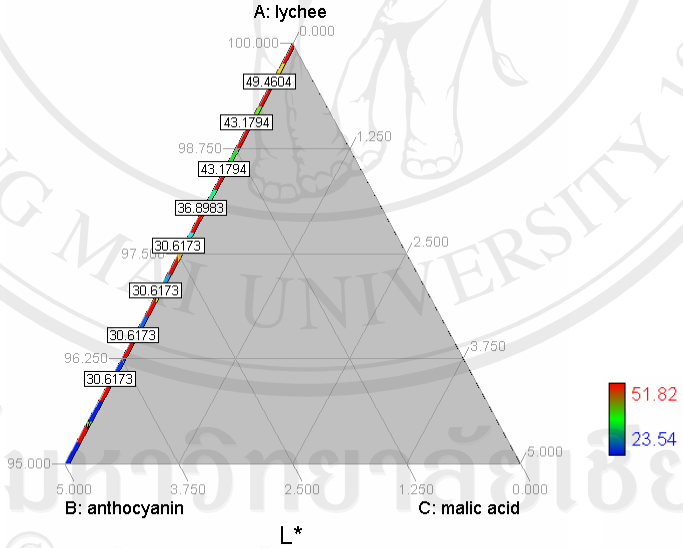


ภาพ ง-27 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำลิ้นจี่ สารสกัดจากดอกอัญชัน และกรดมาลิกต่อค่าเฉลี่ยของปริมาณกรดทั้งหมดในรูปกรดมาลิก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

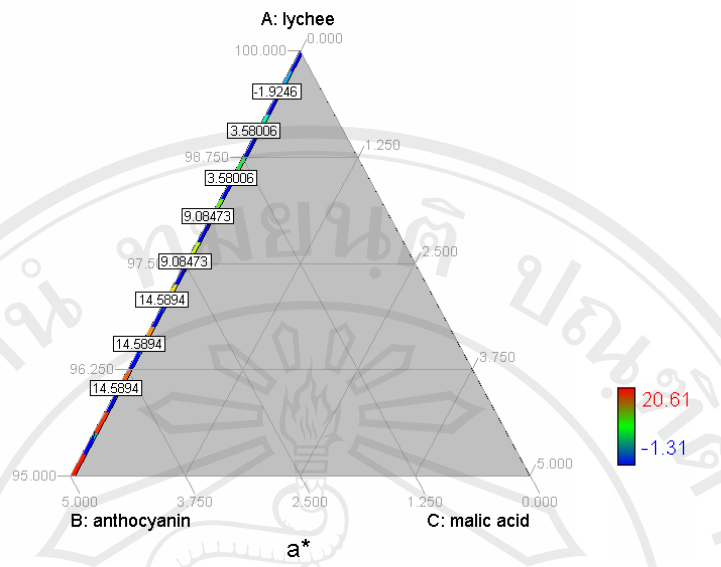


ภาพ ง-28 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำลิ้นจี่ สารสกัดจากดอกอัญชัน และกรดมาลิกต่อค่าเฉลี่ยของปริมาณแอนโทไซยานิน

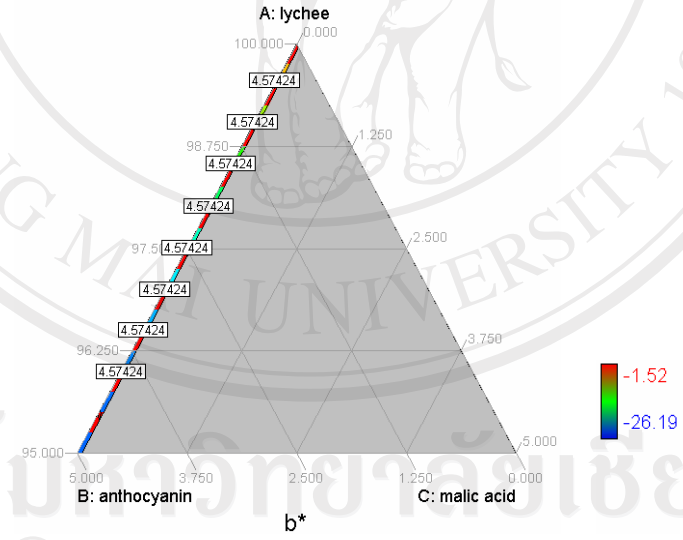


ภาพ ง-29 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำลิ้นจี่ สารสกัดจากดอกอัญชัน และกรดมาลิกต่อค่าเฉลี่ยของค่าสี L*

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

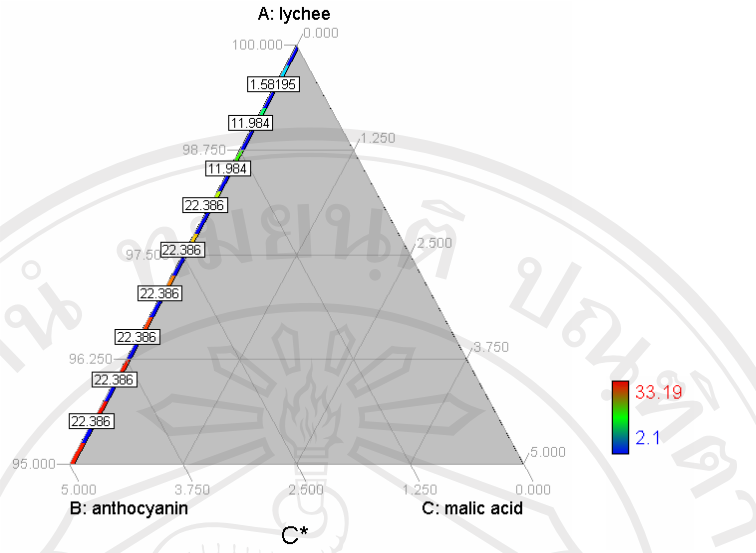


ภาพ ง-30 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำลิ้นจี่ สารสกัดจากดอกอัญชัน และกรดมาลิกต่อค่าเฉลี่ยของค่าสี a*



ภาพ ง-31 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำลิ้นจี่ สารสกัดจากดอกอัญชัน และกรดมาลิกต่อค่าเฉลี่ยของค่าสี b*

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพ ง-32 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำลิ้นจี่ สารสกัดจากดอกอัญชัน และกรดมาลิกต่อค่าเฉลี่ยของค่าสี C*

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง ง-1 ค่าสีของน้ำลิ้นจี่เสริมสารสกัดจากดอกอัญชันพาสเจอร์ไรซ์ก่อนและหลังบรรจุเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

สัปดาห์	ค่าสี									
	L*		a*		b*		C*		H^O	
	ก่อนบรรจุ	หลังบรรจุ	ก่อนบรรจุ	หลังบรรจุ	ก่อนบรรจุ	หลังบรรจุ	ก่อนบรรจุ	หลังบรรจุ	ก่อนบรรจุ	หลังบรรจุ
0	$27.49^{a} \pm 0.24$	$27.52^{a} \pm 0.16$	$16.66^{a} \pm 0.21$	$15.79^{a} \pm 0.15$	$-25.59^{a} \pm 0.25$	$-24.62^{a} \pm 0.21$	$31.11^{a} \pm 0.11$	$30.46^{a} \pm 0.21$	$292.4^{a} \pm 0.11$	$292.0^{a} \pm 0.06$
2	$27.44^{a} \pm 0.43$	$27.24^{a} \pm 0.10$	$16.41^{ab} \pm 0.17$	$15.42^{ab} \pm 0.07$	$-25.15^{ab} \pm 0.13$	$-24.34^{ab} \pm 0.31$	$31.07^{a} \pm 0.06$	$30.18^{ab} \pm 0.15$	$292.3^{a} \pm 0.08$	$291.7^{b} \pm 0.05$
4	$27.37^{ab} \pm 0.17$	$26.60^{b} \pm 0.14$	$16.37^{ab} \pm 0.18$	$15.08^{b} \pm 0.08$	$-25.26^{ab} \pm 0.13$	$-24.03^{ab} \pm 0.24$	$30.91^{a} \pm 0.19$	$30.16^{ab} \pm 0.09$	$292.2^{a} \pm 0.04$	$291.6^{b} \pm 0.06$
6	$27.12^{b} \pm 0.22$	$26.38^{b} \pm 0.12$	$16.19^{b} \pm 0.01$	$14.94^{bc} \pm 0.15$	$-24.94^{b} \pm 0.28$	$-23.83^{bc} \pm 0.11$	$30.44^{b} \pm 0.16$	$29.67^{bc} \pm 0.22$	$292.2^{a} \pm 0.03$	$291.5^{c} \pm 0.03$
8	$26.75^{c} \pm 0.21$	$25.72^{c} \pm 0.20$	$15.21^{c} \pm 0.13$	$14.55^{cd} \pm 0.14$	$-24.49^{c} \pm 0.11$	$-23.56^{a} \pm 0.26$	$30.50^{b} \pm 0.13$	$29.44^{cd} \pm 0.06$	$291.8^{b} \pm 0.10$	$291.4^{cd} \pm 0.03$
10	$26.49^{cd} \pm 0.15$	$25.73^{c} \pm 0.31$	$15.19^{c} \pm 0.06$	$14.30^{d} \pm 0.11$	$-24.37^{cd} \pm 0.16$	$-23.48^{cd} \pm 0.04$	$30.41^{b} \pm 0.16$	$29.07^{d} \pm 0.13$	$291.8^{b} \pm 0.03$	$291.3^{de} \pm 0.03$
12	$26.35^{d} \pm 0.13$	$25.65^{c} \pm 0.02$	$14.97^{c} \pm 0.07$	$14.25^{d} \pm 0.45$	$-24.03^{d} \pm 0.11$	$-23.17^{d} \pm 0.08$	$30.31^{b} \pm 0.16$	$28.93^{d} \pm 0.18$	$291.8^{b} \pm 0.01$	$291.3^{e} \pm 0.06$
ค่าเฉลี่ย*	$27.00^{A} \pm 0.47$	$26.40^{A} \pm 0.77$	$15.86^{A} \pm 0.70$	$14.90^{B} \pm 0.58$	$-24.90^{A} \pm 0.53$	$-23.86^{B} \pm 0.51$	$30.68^{A} \pm 0.34$	$29.70^{B} \pm 0.59$	$292.1^{A} \pm 0.26$	$291.5^{B} \pm 0.25$

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ย* คือ ค่าเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา 12 สัปดาห์

ข้อมูลในตารางเป็นค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่ที่ต่างกันในแนวนอนแสดงว่าก่อนและหลังบรรจุของแต่ละค่าสีมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง ง-2 ค่าสีของน้ำลิ้นจี่เสริมสารสกัดจากดอกอัญชันพาสเจอร์ไรซ์ก่อนและหลังบรรจุเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส

สัปดาห์	ค่าสี									
	L*		a*		b*		C*		H^O	
	ก่อนบรรจุ	หลังบรรจุ	ก่อนบรรจุ	หลังบรรจุ	ก่อนบรรจุ	หลังบรรจุ	ก่อนบรรจุ	หลังบรรจุ	ก่อนบรรจุ	หลังบรรจุ
0	$27.49^{a} \pm 0.24$	$27.52^{a} \pm 0.16$	$16.66^{a} \pm 0.21$	$15.79^{a} \pm 0.15$	$-25.59^{a} \pm 0.25$	$-24.62^{a} \pm 0.21$	$31.11^{a} \pm 0.11$	$30.46^{a} \pm 0.21$	$292.4^{a} \pm 0.11$	$292.0^{a} \pm 0.06$
2	$27.37^{ab} \pm 0.10$	$27.14^{ab} \pm 0.10$	$16.11^{bc} \pm 0.18$	$15.33^{ab} \pm 0.07$	$-25.07^{abc} \pm 0.16$	$-24.10^{b} \pm 0.47$	$31.06^{ab} \pm 0.14$	$29.83^{ab} \pm 0.12$	$292.3^{a} \pm 0.05$	$291.5^{b} \pm 0.05$
4	$27.15^{bc} \pm 0.19$	$26.47^{bc} \pm 0.12$	$16.21^{b} \pm 0.12$	$14.85^{bc} \pm 0.08$	$-25.20^{ab} \pm 0.09$	$-23.80^{b} \pm 0.29$	$30.47^{bc} \pm 0.15$	$29.82^{ab} \pm 0.30$	$292.1^{b} \pm 0.02$	$291.5^{b} \pm 0.03$
6	$26.96^{bc} \pm 0.18$	$26.03^{cd} \pm 0.12$	$15.53^{c} \pm 0.41$	$14.56^{bcd} \pm 0.14$	$-24.64^{bc} \pm 0.34$	$-23.58^{bc} \pm 0.11$	$30.23^{c} \pm 0.13$	$29.43^{b} \pm 0.15$	$292.1^{b} \pm 0.03$	$291.4^{bc} \pm 0.03$
8	$26.64^{d} \pm 0.25$	$25.12^{e} \pm 0.20$	$15.07^{d} \pm 0.13$	$14.54^{bcd} \pm 0.05$	$-24.39^{bcd} \pm 0.13$	$-23.35^{c} \pm 0.26$	$30.24^{c} \pm 0.09$	$29.25^{bc} \pm 0.06$	$291.6^{c} \pm 0.05$	$291.3^{cd} \pm 0.07$
10	$26.35^{de} \pm 0.13$	$25.48^{de} \pm 0.15$	$15.03^{d} \pm 0.05$	$13.98^{d} \pm 0.11$	$-24.21^{cd} \pm 0.09$	$-23.40^{c} \pm 0.04$	$29.99^{d} \pm 0.14$	$28.69^{c} \pm 0.13$	$291.7^{bc} \pm 0.03$	$291.3^{cd} \pm 0.01$
12	$26.28^{e} \pm 0.13$	$25.58^{de} \pm 0.02$	$14.78^{d} \pm 0.07$	$14.06^{d} \pm 0.33$	$-23.72^{d} \pm 0.11$	$-22.93^{d} \pm 0.08$	$30.16^{d} \pm 0.13$	$28.64^{c} \pm 0.20$	$291.7^{bc} \pm 0.06$	$291.2^{d} \pm 0.03$
ค่าเฉลี่ย*	$26.89^{A} \pm 0.48$	$26.19^{A} \pm 0.89$	$19.87^{A} \pm 6.04$	$14.73^{B} \pm 0.66$	$-24.69^{A} \pm 0.64$	$-23.68^{B} \pm 0.55$	$30.47^{A} \pm 0.45$	$29.45^{B} \pm 0.66$	$292.0^{A} \pm 0.32$	$291.5^{B} \pm 0.26$

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ย* คือ ค่าเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา 12 สัปดาห์

ข้อมูลในตารางเป็นค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่ที่ต่างกันในแนวนอนแสดงว่าก่อนและหลังบรรจุของแต่ละค่าสีมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง ง-3 ค่าสีของน้ำลิ้นจี่เสริมสารสกัดจากดอกอัญชันพาสเจอร์ไรซ์ก่อนและหลังบรรจุเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส

สัปดาห์	ค่าสี									
	L*		a*		b*		C*		H^O	
	ก่อนบรรจุ	หลังบรรจุ	ก่อนบรรจุ	หลังบรรจุ	ก่อนบรรจุ	หลังบรรจุ	ก่อนบรรจุ	หลังบรรจุ	ก่อนบรรจุ	หลังบรรจุ
0	$27.49^{a} \pm 0.24$	$27.52^{a} \pm 0.16$	$16.66^{a} \pm 0.21$	$15.79^{a} \pm 0.15$	$-25.59^{a} \pm 0.25$	$-24.62^{a} \pm 0.21$	$31.11^{a} \pm 0.11$	$30.46^{a} \pm 0.21$	$292.4^{a} \pm 0.11$	$292.0^{a} \pm 0.06$
2	$27.25^{ab} \pm 0.17$	$27.04^{ab} \pm 0.10$	$15.71^{ab} \pm 0.13$	$15.24^{ab} \pm 0.07$	$-24.67^{ab} \pm 0.13$	$-22.79^{c} \pm 0.44$	$31.02^{a} \pm 0.16$	$29.48^{ab} \pm 0.12$	$292.3^{a} \pm 0.10$	$291.4^{b} \pm 0.05$
4	$26.96^{bc} \pm 0.06$	$26.23^{bc} \pm 0.22$	$15.85^{ab} \pm 0.05$	$14.61^{abc} \pm 0.08$	$-25.14^{ab} \pm 0.03$	$-23.12^{ab} \pm 0.23$	$30.03^{ab} \pm 0.10$	$29.10^{b} \pm 0.24$	$292.0^{ab} \pm 0.01$	$291.4^{b} \pm 0.03$
6	$26.73^{cd} \pm 0.12$	$25.67^{cd} \pm 0.05$	$15.12^{bc} \pm 0.27$	$14.31^{bc} \pm 0.04$	$-24.00^{bc} \pm 0.03$	$-23.32^{ab} \pm 0.01$	$29.47^{b} \pm 0.10$	$29.12^{b} \pm 0.04$	$292.0^{ab} \pm 0.01$	$291.3^{bc} \pm 0.01$
8	$26.57^{d} \pm 0.08$	$24.52^{d} \pm 0.09$	$14.94^{c} \pm 0.04$	$14.30^{bc} \pm 0.15$	$-24.06^{bc} \pm 0.07$	$-23.15^{b} \pm 0.08$	$29.98^{ab} \pm 0.02$	$28.89^{bc} \pm 0.10$	$291.5^{b} \pm 0.03$	$291.2^{c} \pm 0.03$
10	$26.23^{e} \pm 0.05$	$25.32^{cd} \pm 0.10$	$14.88^{c} \pm 0.03$	$13.66^{c} \pm 0.11$	$-24.07^{bc} \pm 0.04$	$-23.31^{ab} \pm 0.04$	$29.57^{b} \pm 0.04$	$28.30^{c} \pm 0.13$	$291.6^{b} \pm 0.03$	$291.2^{c} \pm 0.03$
12	$26.19^{e} \pm 0.10$	$25.52^{cd} \pm 0.02$	$14.58^{c} \pm 0.07$	$13.27^{c} \pm 0.26$	$-23.40^{c} \pm 0.11$	$-22.68^{c} \pm 0.08$	$30.01^{ab} \pm 0.12$	$28.30^{c} \pm 0.16$	$291.6^{b} \pm 0.05$	$291.1^{c} \pm 0.03$
ค่าเฉลี่ย*	$26.77^{A} \pm 0.49$	$25.97^{A} \pm 1.04$	$15.39^{A} \pm 0.72$	$14.45^{B} \pm 0.87$	$-24.42^{A} \pm 0.75$	$-23.28^{A} \pm 0.64$	$30.17^{A} \pm 0.65$	$29.09^{B} \pm 0.74$	$291.9^{A} \pm 0.38$	$291.4^{B} \pm 0.30$

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ย* คือ ค่าเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา 12 สัปดาห์

ข้อมูลในตารางเป็นค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่ที่ต่างกันในแนวนอนแสดงว่าก่อนและหลังบรรจุของแต่ละค่าสีมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง ง-4 ผลวิเคราะห์ทางเคมีของน้ำลิ้นจี่เสริมสารสกัดจากดอกอัญชันพาสเจอร์ไรซ์ก่อนและหลังบรรจุเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

สัปดาห์	ความเป็นกรด-ด่าง (pH)		ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (องศาบริกซ์)		ปริมาณกรดทั้งหมดในรูปกรดมาลิก (ร้อยละ)		ปริมาณแอนโทไซยานิน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	
	ก่อนบรรจุ	หลังบรรจุ	ก่อนบรรจุ	หลังบรรจุ	ก่อนบรรจุ	หลังบรรจุ	ก่อนบรรจุ	หลังบรรจุ
0	$3.75^{b} \pm 0.01$	$3.75^{b} \pm 0.01$	$18.20^{a} \pm 0.01$	$18.20^{a} \pm 0.01$	$0.66^{a} \pm 0.01$	$0.65^{a} \pm 0.01$	$3.69^{a} \pm 0.05$	$3.51^{a} \pm 0.05$
2	$3.76^{a} \pm 0.01$	$3.76^{ab} \pm 0.01$	$18.20^{a} \pm 0.01$	$18.20^{a} \pm 0.01$	$0.65^{b} \pm 0.01$	$0.65^{a} \pm 0.01$	$3.33^{b} \pm 0.05$	$3.16^{b} \pm 0.04$
4	$3.76^{a} \pm 0.01$	$3.77^{ab} \pm 0.01$	$18.17^{a} \pm 0.06$	$18.17^{a} \pm 0.06$	$0.65^{b} \pm 0.01$	$0.65^{a} \pm 0.01$	$3.11^{c} \pm 0.03$	$2.89^{b} \pm 0.08$
6	$3.76^{a} \pm 0.01$	$3.77^{ab} \pm 0.01$	$18.13^{a} \pm 0.12$	$18.13^{a} \pm 0.12$	$0.65^{b} \pm 0.01$	$0.65^{a} \pm 0.01$	$2.65^{d} \pm 0.07$	$2.55^{c} \pm 0.08$
8	$3.76^{a} \pm 0.01$	$3.77^{ab} \pm 0.01$	$18.03^{b} \pm 0.06$	$18.03^{b} \pm 0.06$	$0.65^{b} \pm 0.01$	$0.65^{a} \pm 0.01$	$2.17^{e} \pm 0.10$	$1.95^{d} \pm 0.09$
10	$3.77^{a} \pm 0.01$	$3.77^{ab} \pm 0.01$	$17.97^{bc} \pm 0.06$	$17.97^{bc} \pm 0.06$	$0.64^{c} \pm 0.01$	$0.64^{b} \pm 0.01$	$1.82^{f} \pm 0.04$	$1.72^{e} \pm 0.03$
12	$3.77^{a} \pm 0.01$	$3.78^{a} \pm 0.01$	$17.93^{c} \pm 0.12$	$17.93^{c} \pm 0.12$	$0.64^{c} \pm 0.01$	$0.64^{b} \pm 0.01$	$1.42^{g} \pm 0.04$	$1.32^{f} \pm 0.03$
ค่าเฉลี่ย*	3.76 ± 0.01	3.77 ± 0.01	18.09 ± 0.11	18.09 ± 0.12	0.65 ± 0.01	0.65 ± 0.01	2.60 ± 0.83	2.42 ± 0.80

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ย* คือ ค่าเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา 12 สัปดาห์

ข้อมูลในตารางเป็นค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง ง-5 ผลวิเคราะห์ทางเคมีของน้ำลิ้นจี่เสริมสารสกัดจากดอกอัญชันพาสเจอร์ไรซ์ก่อนและหลังบรรจุเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส

สัปดาห์	ความเป็นกรด-ด่าง (pH)		ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (องศาบริกซ์)		ปริมาณกรดทั้งหมดในรูปกรดมาลิก (ร้อยละ)		ปริมาณแอนโทไซยานิน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	
	ก่อนบรรจุ	หลังบรรจุ	ก่อนบรรจุ	หลังบรรจุ	ก่อนบรรจุ	หลังบรรจุ	ก่อนบรรจุ	หลังบรรจุ
0	$3.75^{d} \pm 0.01$	$3.75^{d} \pm 0.01$	$18.20^{a} \pm 0.01$	$18.17^{b} \pm 0.06$	$0.66^{a} \pm 0.01$	$0.65^{a} \pm 0.01$	$3.69^{a} \pm 0.05$	$3.51^{a} \pm 0.05$
2	$3.78^{c} \pm 0.01$	$3.77^{c} \pm 0.01$	$18.20^{a} \pm 0.01$	$18.20^{a} \pm 0.01$	$0.65^{a} \pm 0.01$	$0.65^{a} \pm 0.01$	$3.39^{b} \pm 0.03$	$3.04^{b} \pm 0.07$
4	$3.78^{c} \pm 0.01$	$3.79^{ab} \pm 0.01$	$18.03^{b} \pm 0.06$	$18.07^{c} \pm 0.12$	$0.64^{b} \pm 0.01$	$0.64^{b} \pm 0.01$	$3.04^{c} \pm 0.03$	$2.67^{c} \pm 0.09$
6	$3.79^{b} \pm 0.01$	$3.79^{ab} \pm 0.01$	$18.07^{b} \pm 0.12$	$18.00^{d} \pm 0.01$	$0.64^{b} \pm 0.01$	$0.64^{b} \pm 0.01$	$2.29^{d} \pm 0.04$	$2.31^{d} \pm 0.09$
8	$3.79^{b} \pm 0.01$	$3.79^{ab} \pm 0.01$	$17.87^{c} \pm 0.12$	$17.87^{e} \pm 0.12$	$0.64^{b} \pm 0.01$	$0.63^{c} \pm 0.01$	$1.85^{e} \pm 0.08$	$1.73^{e} \pm 0.04$
10	$3.80^{a} \pm 0.01$	$3.80^{a} \pm 0.01$	$17.80^{d} \pm 0.01$	$17.80^{f} \pm 0.01$	$0.63^{c} \pm 0.01$	$0.63^{c} \pm 0.01$	$1.43^{f} \pm 0.04$	$1.31^{f} \pm 0.02$
12	$3.80^{a} \pm 0.01$	$3.80^{a} \pm 0.01$	$17.73^{e} \pm 0.12$	$17.70^{g} \pm 0.12$	$0.63^{c} \pm 0.01$	$0.63^{c} \pm 0.01$	$1.07^{g} \pm 0.06$	$0.93^{g} \pm 0.04$
ค่าเฉลี่ย*	3.78 ± 0.02	3.78 ± 0.02	17.99 ± 0.19	17.97 ± 0.19	0.64 ± 0.01	0.64 ± 0.01	2.39 ± 1.01	2.21 ± 0.94

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ย* คือ ค่าเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา 12 สัปดาห์

ข้อมูลในตารางเป็นค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง ง-6 ผลวิเคราะห์ทางเคมีของน้ำลิ้นจี่เสริมสารสกัดจากดอกอัญชันพาสเจอร์ไรซ์ก่อนและหลังบรรจุเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส

สัปดาห์	ความเป็นกรด-ด่าง (pH)		ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (องศาบริกซ์)		ปริมาณกรดทั้งหมดในรูปกรดมาลิก (ร้อยละ)		ปริมาณแอนโทไซยานิน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	
	ก่อนบรรจุ	หลังบรรจุ	ก่อนบรรจุ	หลังบรรจุ	ก่อนบรรจุ	หลังบรรจุ	ก่อนบรรจุ	หลังบรรจุ
0	$3.75^{d} \pm 0.01$	$3.75^{d} \pm 0.01$	$18.20^{a} \pm 0.01$	$18.17^{a} \pm 0.06$	$0.66^{a} \pm 0.01$	$0.65^{a} \pm 0.01$	$3.69^{a} \pm 0.05$	$3.51^{a} \pm 0.05$
2	$3.78^{c} \pm 0.01$	$3.78^{c} \pm 0.01$	$18.17^{a} \pm 0.06$	$18.13^{a} \pm 0.06$	$0.65^{a} \pm 0.01$	$0.65^{a} \pm 0.01$	$3.06^{b} \pm 0.02$	$2.94^{b} \pm 0.09$
4	$3.80^{b} \pm 0.01$	$3.80^{b} \pm 0.01$	$18.03^{b} \pm 0.06$	$18.03^{a} \pm 0.06$	$0.64^{b} \pm 0.01$	$0.63^{b} \pm 0.01$	$2.82^{c} \pm 0.03$	$2.48^{c} \pm 0.03$
6	$3.80^{b} \pm 0.01$	$3.80^{b} \pm 0.01$	$17.90^{c} \pm 0.12$	$17.83^{b} \pm 0.06$	$0.63^{c} \pm 0.01$	$0.63^{b} \pm 0.01$	$2.05^{d} \pm 0.05$	$1.85^{d} \pm 0.06$
8	$3.80^{b} \pm 0.01$	$3.81^{a} \pm 0.01$	$17.70^{d} \pm 0.12$	$17.70^{c} \pm 0.12$	$0.63^{c} \pm 0.01$	$0.63^{b} \pm 0.01$	$1.53^{e} \pm 0.07$	$1.38^{e} \pm 0.04$
10	$3.80^{b} \pm 0.01$	$3.80^{b} \pm 0.01$	$17.63^{d} \pm 0.06$	$17.63^{c} \pm 0.06$	$0.63^{c} \pm 0.01$	$0.63^{b} \pm 0.01$	$1.24^{f} \pm 0.04$	$1.13^{f} \pm 0.05$
12	$3.81^{a} \pm 0.01$	$3.81^{a} \pm 0.01$	$17.53^{e} \pm 0.12$	$17.50^{d} \pm 0.12$	$0.62^{d} \pm 0.01$	$0.62^{c} \pm 0.01$	$0.62^{g} \pm 0.05$	$0.53^{g} \pm 0.03$
ค่าเฉลี่ย*	3.79 ± 0.02	3.79 ± 0.02	17.88 ± 0.27	17.86 ± 0.26	0.67 ± 0.01	0.63 ± 0.01	2.14 ± 1.10	1.97 ± 1.06

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ย* คือ ค่าเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา 12 สัปดาห์

ข้อมูลในตารางเป็นค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง ง-7 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของน้ำลิ้นจี่เสริมสารสกัดจากดอกอัญชันพาสเจอร์ไรซ์ก่อนและหลังบรรจุเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

สัปดาห์	สี		กลิ่น		รสชาติ		ความชอบรวม	
	ก่อนบรรจุ	หลังบรรจุ	ก่อนบรรจุ	หลังบรรจุ	ก่อนบรรจุ	หลังบรรจุ	ก่อนบรรจุ	หลังบรรจุ
0	$7.00^{a} \pm 0.65$	$7.13^{a} \pm 0.74$	$7.53^{a} \pm 0.52$	$7.33^{ab} \pm 0.49$	$7.67^{a} \pm 0.82$	$7.73^{a} \pm 0.70$	$7.67^{a} \pm 0.82$	$7.53^{a} \pm 0.52$
2	$6.93^{a} \pm 0.59$	$6.93^{a} \pm 0.70$	$7.53^{a} \pm 0.52$	$7.33^{a} \pm 0.62$	$7.60^{a} \pm 0.51$	$7.67^{a} \pm 0.49$	$7.60^{a} \pm 0.51$	$7.47^{a} \pm 0.52$
4	$6.80^{ab} \pm 0.41$	$6.73^{b} \pm 0.46$	$7.40^{ab} \pm 0.52$	$7.27^{abc} \pm 0.46$	$7.53^{ab} \pm 0.52$	$7.53^{ab} \pm 0.52$	$7.53^{ab} \pm 0.52$	$7.33^{a} \pm 0.62$
6	$6.67^{ab} \pm 0.49$	$6.60^{b} \pm 0.51$	$7.33^{ab} \pm 0.49$	$7.20^{ab} \pm 0.56$	$7.47^{ab} \pm 0.52$	$7.40^{ab} \pm 0.63$	$7.47^{ab} \pm 0.52$	$7.20^{a} \pm 0.68$
8	$6.40^{bc} \pm 0.51$	$6.33^{c} \pm 0.49$	$7.20^{abc} \pm 0.41$	$7.13^{bcd} \pm 0.52$	$7.40^{ab} \pm 0.51$	$7.27^{ab} \pm 0.46$	$7.33^{ab} \pm 0.49$	$7.00^{a} \pm 0.53$
10	$6.20^{c} \pm 0.56$	$6.13^{c} \pm 0.52$	$7.07^{bc} \pm 0.23$	$6.93^{cd} \pm 0.26$	$7.20^{bc} \pm 0.41$	$7.07^{bc} \pm 0.46$	$7.20^{bc} \pm 0.41$	$6.73^{b} \pm 0.70$
12	$6.07^{c} \pm 0.46$	$6.00^{d} \pm 0.65$	$6.87^{c} \pm 0.35$	$6.80^{d} \pm 0.41$	$6.87^{c} \pm 0.35$	$6.80^{c} \pm 0.41$	$6.87^{c} \pm 0.35$	$6.47^{b} \pm 0.74$
ค่าเฉลี่ย*	6.58 ± 0.36	6.55 ± 0.42	7.28 ± 0.25	7.14 ± 0.21	7.39 ± 0.28	7.35 ± 0.33	7.38 ± 0.28	7.10 ± 0.39

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ย* คือ ค่าเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา 12 สัปดาห์

ข้อมูลในตารางเป็นค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง ง-8 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของน้ำลิ้นจี่เสริมสารสกัดจากดอกอัญชันพาสเจอร์ไรซ์ก่อนและหลังบรรจุเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส

สัปดาห์	สี		กลิ่น		รสชาติ		ความชอบรวม	
	ก่อนบรรจุ	หลังบรรจุ	ก่อนบรรจุ	หลังบรรจุ	ก่อนบรรจุ	หลังบรรจุ	ก่อนบรรจุ	หลังบรรจุ
0	$7.00^{a} \pm 0.65$	$7.13^{a} \pm 0.74$	$7.53^{a} \pm 0.52$	$7.33^{ab} \pm 0.49$	$7.67^{a} \pm 0.82$	$7.73^{a} \pm 0.70$	$7.67^{a} \pm 0.82$	$7.53^{a} \pm 0.52$
2	$6.87^{a} \pm 0.64$	$6.87^{ab} \pm 0.74$	$7.47^{a} \pm 0.64$	$7.33^{a} \pm 0.72$	$7.53^{a} \pm 0.51$	$7.60^{a} \pm 0.51$	$7.53^{ab} \pm 0.52$	$7.40^{ab} \pm 0.51$
4	$6.60^{ab} \pm 0.51$	$6.53^{bc} \pm 0.52$	$7.33^{ab} \pm 0.62$	$7.27^{ab} \pm 0.46$	$7.47^{a} \pm 0.52$	$7.40^{a} \pm 0.51$	$7.40^{ab} \pm 0.51$	$7.27^{abc} \pm 0.60$
6	$6.30^{bc} \pm 0.72$	$6.33^{cd} \pm 0.72$	$7.27^{ab} \pm 0.59$	$7.20^{ab} \pm 0.56$	$7.40^{ab} \pm 0.51$	$7.33^{a} \pm 0.72$	$7.13^{bc} \pm 0.35$	$7.07^{bc} \pm 0.60$
8	$6.13^{cd} \pm 0.35$	$5.93^{de} \pm 0.46$	$7.13^{abc} \pm 0.52$	$7.07^{bc} \pm 0.60$	$7.33^{ab} \pm 0.49$	$7.07^{ab} \pm 0.59$	$6.93^{c} \pm 0.46$	$6.80^{cd} \pm 0.68$
10	$5.93^{cd} \pm 0.46$	$5.87^{de} \pm 0.52$	$7.00^{bc} \pm 0.38$	$6.93^{bc} \pm 0.26$	$7.00^{bc} \pm 0.53$	$6.87^{cb} \pm 0.64$	$6.73^{c} \pm 0.46$	$6.53^{de} \pm 0.52$
12	$5.73^{d} \pm 0.46$	$5.67^{e} \pm 0.49$	$6.80^{c} \pm 0.41$	$6.73^{c} \pm 0.46$	$6.67^{c} \pm 0.48$	$6.53^{c} \pm 0.74$	$6.57^{c} \pm 0.64$	$6.27^{e} \pm 0.70$
ค่าเฉลี่ย*	6.36 ± 0.48	6.33 ± 0.54	7.22 ± 0.26	7.12 ± 0.23	7.30 ± 0.35	7.22 ± 0.42	7.13 ± 0.43	6.98 ± 0.47

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ย* คือ ค่าเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา 12 สัปดาห์

ข้อมูลในตารางเป็นค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง ง-9 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของน้ำลิ้นจี่เสริมสารสกัดจากดอกอัญชันพาสเจอร์ไรซ์ก่อนและหลังบรรจุเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส

สัปดาห์	สี		กลิ่น		รสชาติ		ความชอบรวม	
	ก่อนบรรจุ	หลังบรรจุ	ก่อนบรรจุ	หลังบรรจุ	ก่อนบรรจุ	หลังบรรจุ	ก่อนบรรจุ	หลังบรรจุ
0	$7.00^{a} \pm 0.65$	$7.13^{a} \pm 0.74$	$7.53^{a} \pm 0.52$	$7.33^{ab} \pm 0.49$	$7.67^{a} \pm 0.82$	$7.73^{a} \pm 0.70$	$7.67^{a} \pm 0.82$	$7.53^{a} \pm 0.52$
2	$6.80^{ab} \pm 0.56$	$6.80^{ab} \pm 0.68$	$7.40^{a} \pm 0.63$	$7.27^{a} \pm 0.70$	$7.53^{a} \pm 0.52$	$7.53^{a} \pm 0.64$	$7.47^{ab} \pm 0.52$	$7.33^{a} \pm 0.62$
4	$6.47^{b} \pm 0.52$	$6.40^{bc} \pm 0.51$	$7.27^{ab} \pm 0.59$	$7.20^{ab} \pm 0.56$	$7.40^{a} \pm 0.52$	$7.27^{ab} \pm 0.46$	$7.33^{ab} \pm 0.49$	$7.20^{ab} \pm 0.56$
6	$6.07^{c} \pm 0.59$	$6.00^{c} \pm 0.53$	$7.20^{ab} \pm 0.56$	$7.13^{abc} \pm 0.64$	$7.27^{ab} \pm 0.46$	$7.13^{ab} \pm 0.52$	$7.07^{b} \pm 0.46$	$6.87^{b} \pm 0.64$
8	$5.47^{d} \pm 0.52$	$5.53^{d} \pm 0.52$	$7.00^{abc} \pm 0.53$	$6.93^{bc} \pm 0.46$	$7.20^{ab} \pm 0.56$	$6.80^{ab} \pm 0.56$	$6.67^{c} \pm 0.62$	$6.53^{b} \pm 0.74$
10	$4.93^{e} \pm 0.26$	$4.87^{e} \pm 0.35$	$6.87^{bc} \pm 0.35$	$6.80^{bc} \pm 0.41$	$6.87^{bc} \pm 0.35$	$6.60^{bc} \pm 0.51$	$6.53^{c} \pm 0.64$	$6.20^{c} \pm 0.68$
12	$4.80^{e} \pm 0.41$	$4.73^{e} \pm 0.46$	$6.67^{c} \pm 0.49$	$6.60^{cd} \pm 0.51$	$6.47^{c} \pm 0.64$	$6.33^{c} \pm 0.98$	$6.33^{c} \pm 0.62$	$5.93^{c} \pm 0.80$
ค่าเฉลี่ย*	5.93 ± 0.89	5.93 ± 0.93	7.13 ± 0.30	7.04 ± 0.27	7.20 ± 0.41	7.06 ± 0.51	7.01 ± 0.51	6.80 ± 0.60

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ย* คือ ค่าเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา 12 สัปดาห์

ข้อมูลในตารางเป็นค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ นางสาวสลักจิตร ณะวงษ์

วัน เดือน ปีเกิด 11 กันยายน 2525

ประวัติการศึกษา พ.ศ. 2540 สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
โรงเรียนสตรีนครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์
พ.ศ. 2543 สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
โรงเรียนสตรีนครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์

พ.ศ. 2547 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพายัพ จังหวัดเชียงใหม่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved