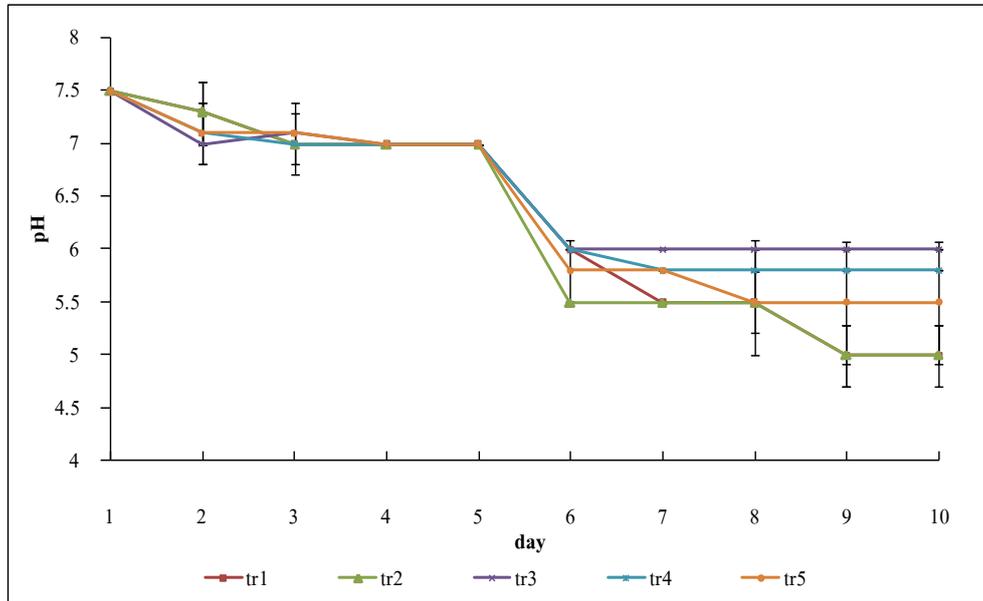


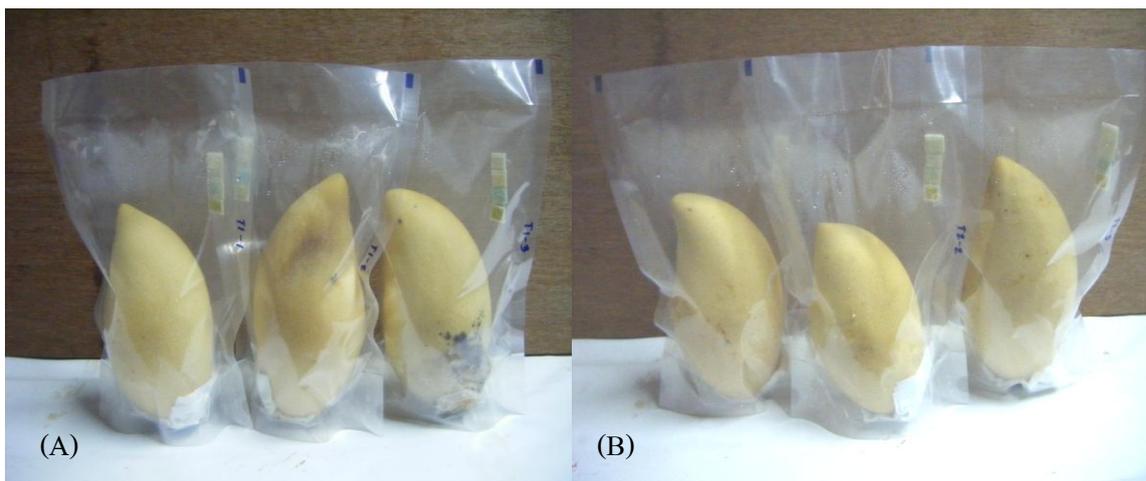
ผลการวิจัย

1) การศึกษาสูตรและสถานะที่เหมาะสมในการทำปฏิกิริยาระหว่างเอ็นไซม์และเอทานอล

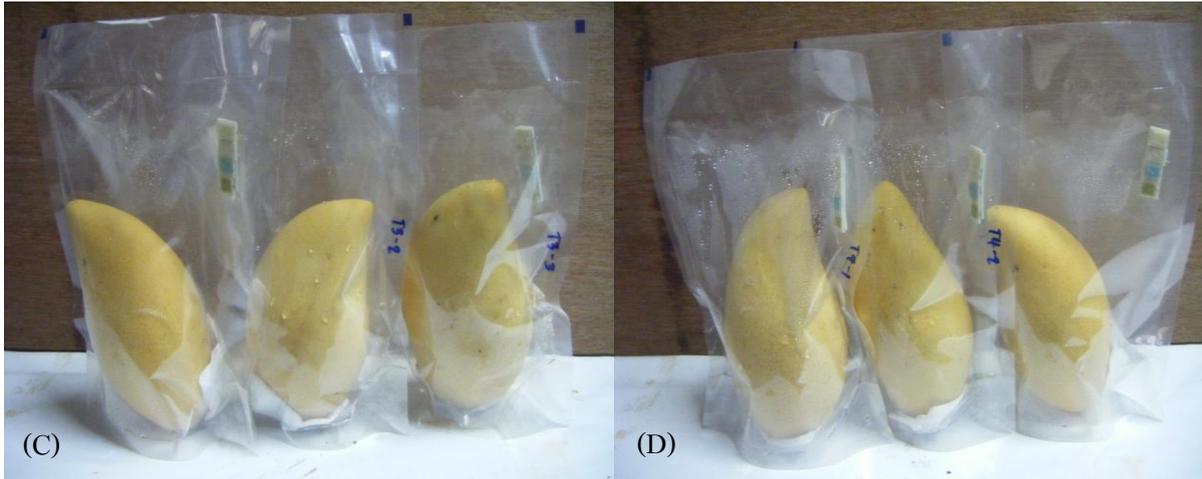
1.1 การศึกษาการเปลี่ยนแปลงค่าพีเอชของบรรยากาศภายในบรรจุภัณฑ์ ที่เก็บรักษามะม่วงน้ำดอกไม้แบบตัดแปลงบรรยากาศ ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส



ภาพที่ 2 การเปลี่ยนแปลงค่าพีเอชของบรรยากาศ ภายในบรรจุภัณฑ์ที่เก็บรักษามะม่วงน้ำดอกไม้แบบตัดแปลงบรรยากาศ ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ที่บรรจุภัณฑ์ที่มีการเจาะรูแบบต่างๆ: tr1: เจาะรูบรรจุภัณฑ์ 2 รู, tr2: เจาะรูบรรจุภัณฑ์ 4 รู, tr3: เจาะรูบรรจุภัณฑ์ 6 รู, tr4: เจาะรูบรรจุภัณฑ์ 8 รู และ tr5: เจาะรูบรรจุภัณฑ์ 10 รู



ภาพที่ 3 ลักษณะปรากฏของมะม่วงน้ำดอกไม้ที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ตัดแปลงบรรยากาศ เก็บที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน: (A) เจาะรูบรรจุภัณฑ์ 2 รู และ (B) เจาะรูบรรจุภัณฑ์ 4 รู

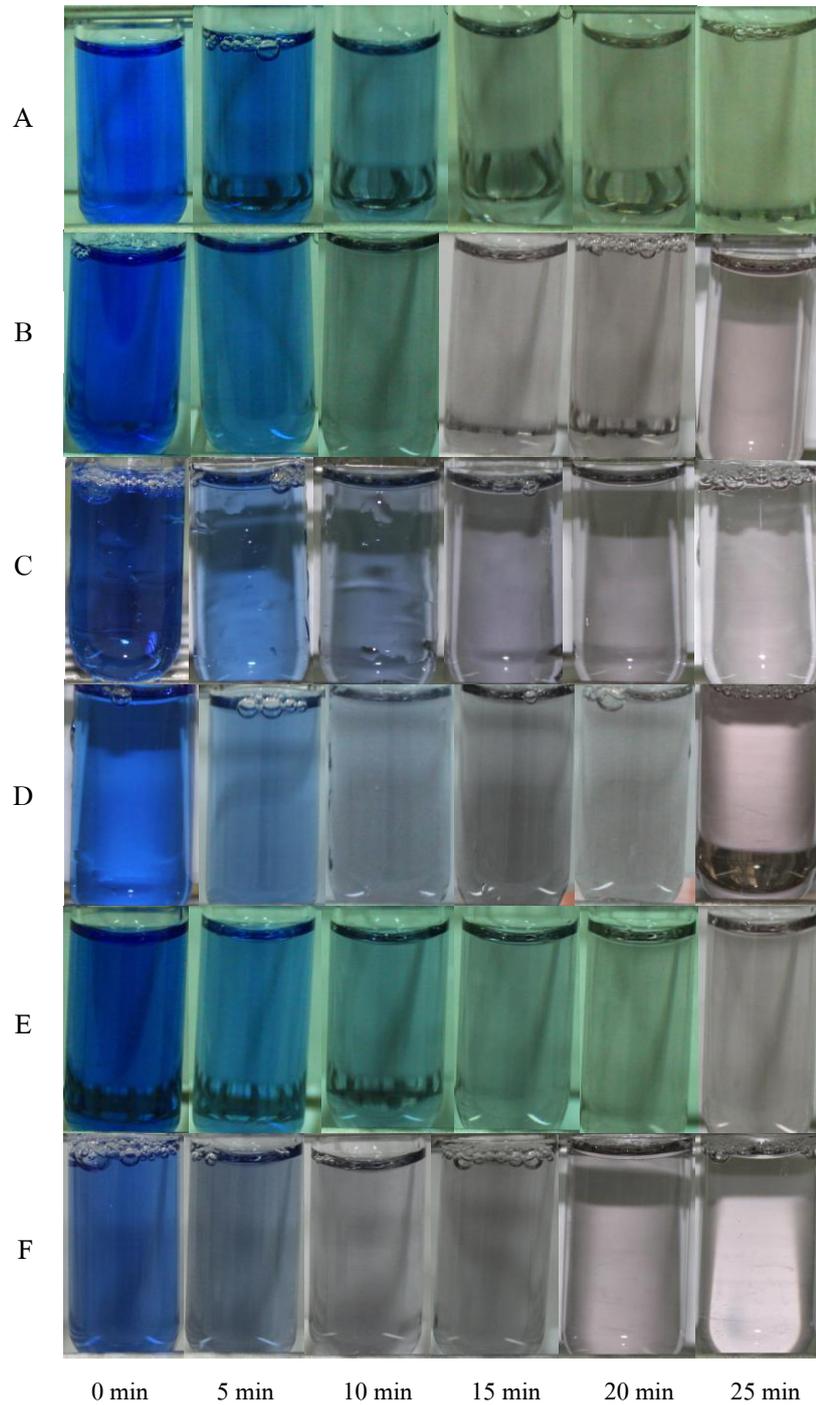


ภาพที่ 4 ลักษณะปรากฏของมะม่วงน้ำดอกไม้ที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ตัดแปลงบรรยากาศ เก็บที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน: (C) เจาะรูบรรจุภัณฑ์ 6 รู และ (D) เจาะรูบรรจุภัณฑ์ 8 รู

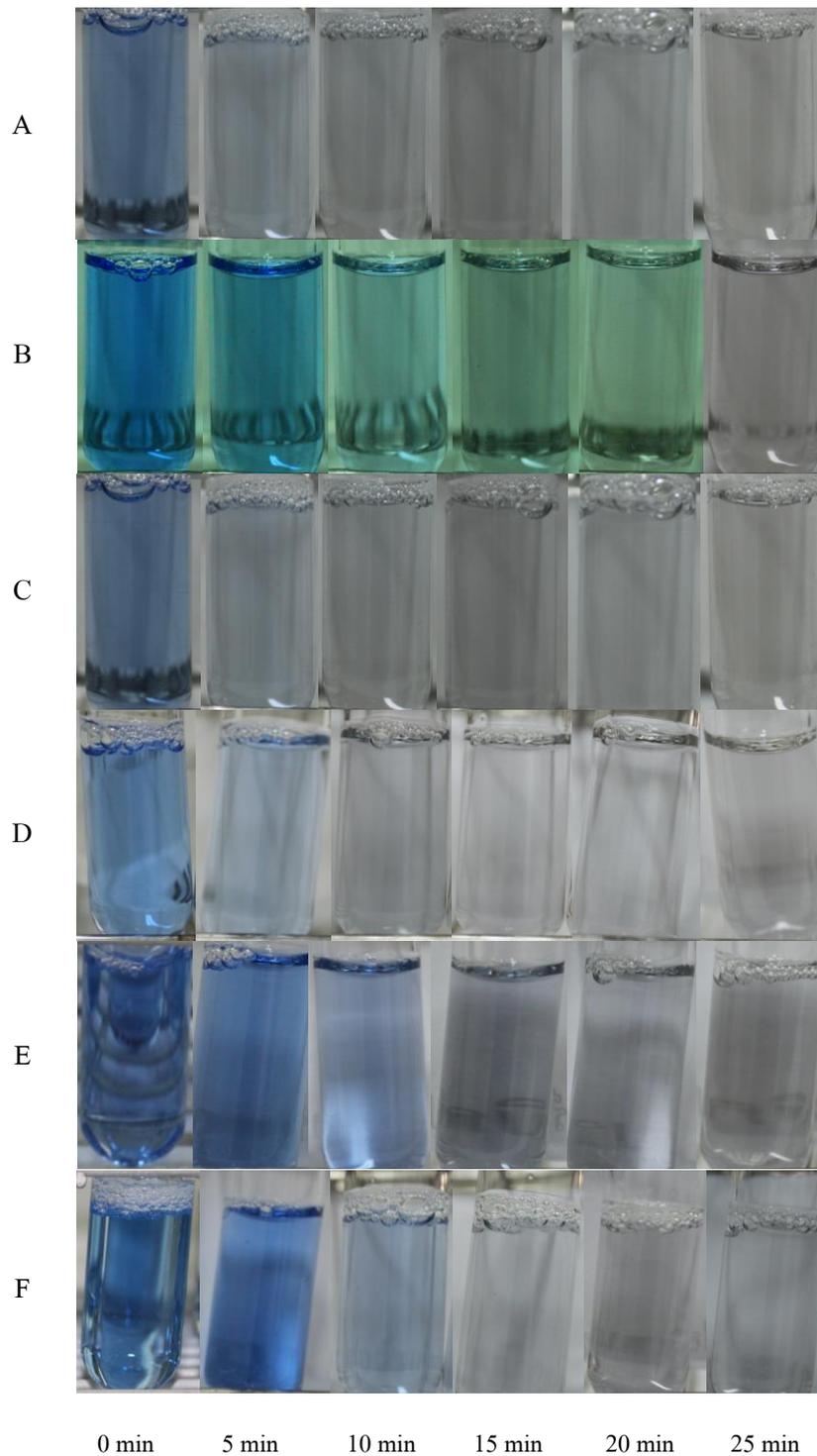


ภาพที่ 5 ลักษณะปรากฏของมะม่วงน้ำดอกไม้ที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ตัดแปลงบรรยากาศ เก็บที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน: (E) เจาะรูบรรจุภัณฑ์ 10 รู

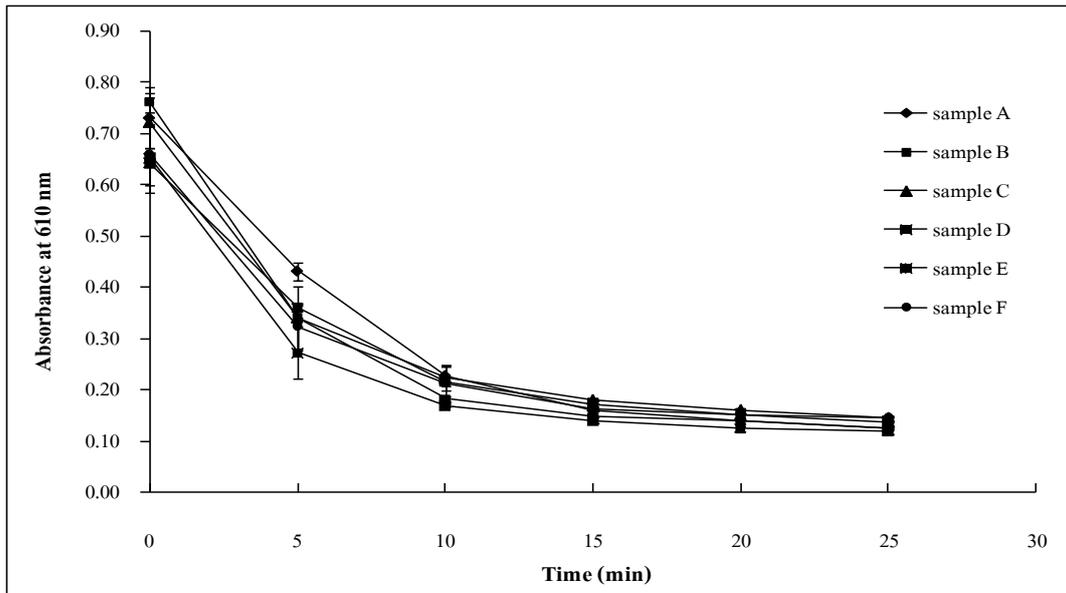
1.2 การศึกษาสูตรที่เหมาะสมในการทำปฏิกิริยาระหว่างเอ็นไซม์และเอทานอล



ภาพที่ 6 การเปลี่ยนแปลงสีของสารละลายที่ประกอบด้วยเอ็นไซม์แอลกอฮอล์ออกซิเดส เอ็นไซม์เปอร์ออกซิเดส เอทานอล 1000 ppm และ DCIP 0.1 mM
Sample A = AOX 3.2 μg +POX 20 μg ; Sample B = AOX 3.2 μg +POX 29 μg ;
Sample C = AOX 6.3 μg +POX 20 μg ; Sample D = AOX 6.3 μg +POX 29 μg ;
Sample E = AOX 9.0 μg +POX 20 μg ; Sample F = AOX 9.0 μg +POX 29 μg .



ภาพที่ 7 การเปลี่ยนแปลงสีของสารละลายที่ประกอบด้วยเอ็นไซม์แอลกอฮอล์ออกซิเดส เอ็นไซม์เปอร์ออกซิเดส เอทานอล 1000 ppm และ DCIP 0.05 mM
 Sample A=AOX 3.2 μg +POX 20 μg ; Sample B = AOX 3.2 μg +POX 29 μg ;
 Sample C = AOX 6.3 μg +POX 20 μg ; Sample D = AOX 6.3 μg +POX 29 μg ;
 Sample E = AOX 9.0 μg +POX 20 μg ; Sample F = AOX 9.0 μg +POX 29 μg .

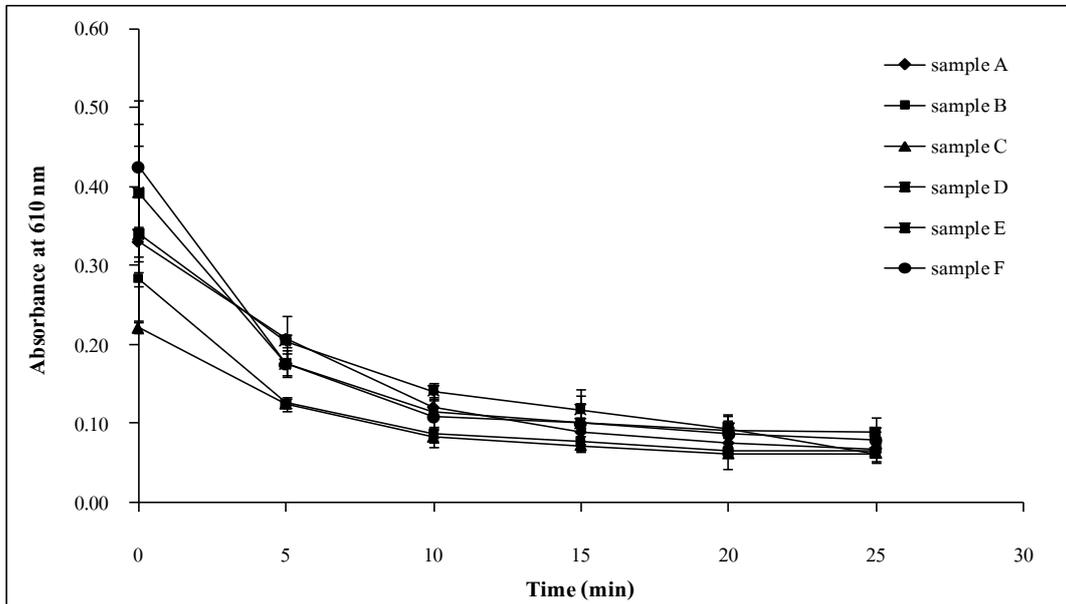


ภาพที่ 8 การเปลี่ยนแปลงค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 610 nm ของสีของสารละลายที่ประกอบด้วยเอ็นไซม์แอลกอฮอล์ออกซิเดส เอ็นไซม์เปอร์ออกซิเดส เอทานอล 1000 ppm และ DCIP 0.1 mM.

Sample A = AOX 3.2 μg +POX 20 μg ; Sample B = AOX 3.2 μg +POX 29 μg ;

Sample C = AOX 6.3 μg +POX 20 μg ; Sample D = AOX 6.3 μg +POX 29 μg ;

Sample E = AOX 9.0 μg +POX 20 μg ; Sample F = AOX 9.0 μg +POX 29 μg .



ภาพที่ 9 การเปลี่ยนแปลงค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 610 nm ของสีของสารละลายที่ประกอบด้วยเอ็นไซม์แอลกอฮอล์ออกซิเดส เอ็นไซม์เปอร์ออกซิเดส เอทานอล 1000 ppm และ DCIP 0.05 mM.

Sample A = AOX 3.2 μg +POX 20 μg ; Sample B = AOX 3.2 μg +POX 29 μg ;

Sample C = AOX 6.3 μg +POX 20 μg ; Sample D = AOX 6.3 μg +POX 29 μg ;

Sample E = AOX 9.0 μg +POX 20 μg ; Sample F = AOX 9.0 μg +POX 29 μg .

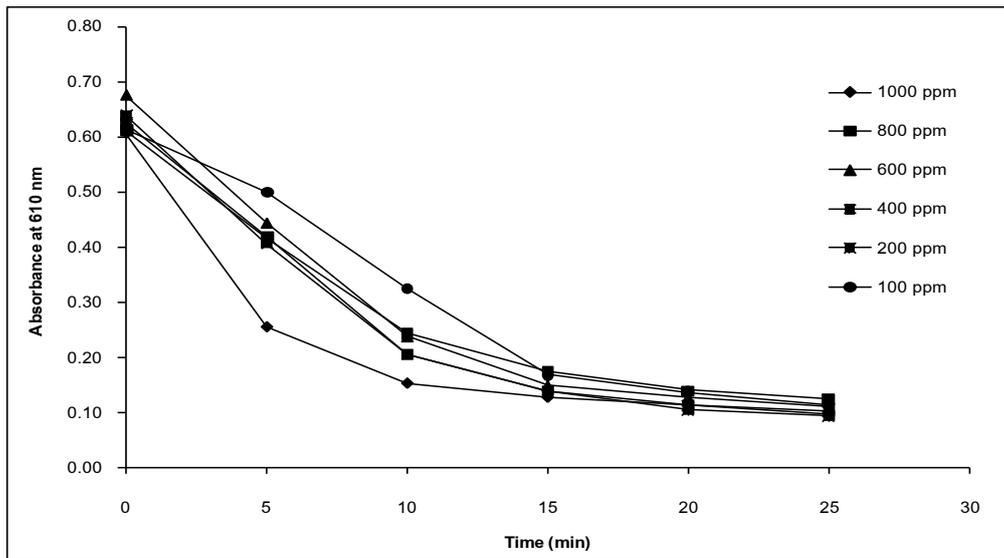
ตารางที่ 2 การดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 610 nm ของสารละลายเอ็นไซม์

ปัจจัย	เวลา (นาที)					
	0	5	10	15	20	25
ปัจจัยเดี่ยว						
Alcohol Oxidase						
3.2	0.526 ^{Aa} ±0.24	0.276 ^{Ba} ±0.13	0.154 ^{Cab} ±0.06	0.117 ^{Cb} ±0.04	0.104 ^{Cb} ±0.04	0.095 ^{Cb} ±0.03
6.3	0.497 ^{Aa} ±0.22	0.228 ^{Bc} ±0.09	0.147 ^{BCb} ±0.06	0.123 ^{BCab} ±0.04	0.109 ^{Cb} ±0.04	0.104 ^{Cab} ±0.03
9.0	0.517 ^{Aa} ±0.16	0.266 ^{Bb} ±0.08	0.170 ^{Ca} ±0.05	0.138 ^{Ca} ±0.03	0.121 ^{Ca} ±0.03	0.106 ^{Ca} ±0.04
Peroxidase						
20	0.498 ^{Aa} ±0.22	0.278 ^{Ba} ±0.11	0.168 ^{Ca} ±0.06	0.131 ^{Ca} ±0.04	0.113 ^{Ca} ±0.04	0.099 ^{Ca} ±0.04
29	0.529 ^{Aa} ±0.18	0.235 ^{Bb} ±0.09	0.145 ^{Cb} ±0.05	0.121 ^{Ca} ±0.03	0.109 ^{Ca} ±0.03	0.103 ^{Ca} ±0.03
DCIP						
0.10	0.694 ^{Aa} ±0.06	0.344 ^{Ba} ±0.06	0.204 ^{Ca} ±0.03	0.159 ^{Da} ±0.01	0.143 ^{Da} ±0.01	0.132 ^{Da} ±0.01
0.05	0.332 ^{Ab} ±0.09	0.169 ^{Bb} ±0.04	0.109 ^{Cb} ±0.02	0.093 ^{CDb} ±0.02	0.079 ^{CDb} ±0.02	0.071 ^{Db} ±0.01
ปัจจัยร่วม						
3.2×20×0.1	0.731 ^{Aa} ±0.06	0.431 ^{Ba} ±0.02	0.226 ^{Ca} ±0.02	0.157 ^{Dab} ±0.00	0.138 ^{Dab} ±0.00	0.124 ^{Db} ±0.00
3.2×20×0.05	0.331 ^{Abcd} ±0.02	0.206 ^{Bde} ±0.03	0.121 ^{Cde} ±0.01	0.089 ^{CDde} ±0.00	0.075 ^{Dcde} ±0.00	0.068 ^{Dd} ±0.00
3.2×29×0.1	0.760 ^{Aa} ±0.02	0.339 ^{Bbc} ±0.00	0.180 ^{Cbc} ±0.01	0.146 ^{Dabc} ±0.01	0.138 ^{Dab} ±0.01	0.123 ^{Db} ±0.00
3.2×29×0.05	0.283 ^{Accd} ±0.01	0.126 ^{Bf} ±0.00	0.087 ^{Ce} ±0.00	0.077 ^{CDe} ±0.00	0.065 ^{Dde} ±0.01	0.066 ^{Dd} ±0.00
6.3×20×0.1	0.722 ^{Aa} ±0.05	0.339 ^{Bbc} ±0.06	0.223 ^{Cab} ±0.02	0.180 ^{Ca} ±0.00	0.160 ^{Ca} ±0.00	0.144 ^{Ca} ±0.00
6.3×20×0.05	0.222 ^{Adj} ±0.01	0.125 ^{Bf} ±0.01	0.083 ^{Ce} ±0.01	0.073 ^{Ce} ±0.01	0.062 ^{Ce} ±0.02	0.063 ^{Cd} ±0.01
6.3×29×0.1	0.652 ^{Aa} ±0.07	0.271 ^{Bcd} ±0.05	0.168 ^{Cc} ±0.00	0.139 ^{Cbc} ±0.01	0.123 ^{Cb} ±0.00	0.118 ^{Cb} ±0.00
6.3×29×0.05	0.393 ^{Abc} ±0.09	0.177 ^{Bef} ±0.02	0.115 ^{Bde} ±0.02	0.101 ^{Bde} ±0.04	0.090 ^{Bcd} ±0.02	0.089 ^{Bc} ±0.02
9.0×20×0.1	0.642 ^{Aa} ±0.00	0.359 ^{Bb} ±0.00	0.215 ^{Cab} ±0.00	0.171 ^{Dab} ±0.00	0.151 ^{Ea} ±0.01	0.137 ^{Fab} ±0.00
9.0×20×0.05	0.341 ^{Abcd} ±0.11	0.205 ^{Bde} ±0.01	0.142 ^{BCcd} ±0.01	0.119 ^{BCcd} 0.02	0.095 ^{BCc} ±0.02	0.063 ^{Cd} ±0.01
9.0×29×0.1	0.658 ^{Aa} ±0.06	0.323 ^{Bbc} ±0.04	0.210 ^{Cab} ±0.03	0.163 ^{Cab} ±0.00	0.152 ^{Ca} ±0.00	0.145 ^{Ca} ±0.00
9.0×29×0.05	0.426 ^{Ab} ±0.08	0.175 ^{Bef} ±0.01	0.110 ^{Bde} ±0.03	0.100 ^{Bde} ±0.02	0.088 ^{Bcde} ±0.02	0.079 ^{Bcd} ±0.01

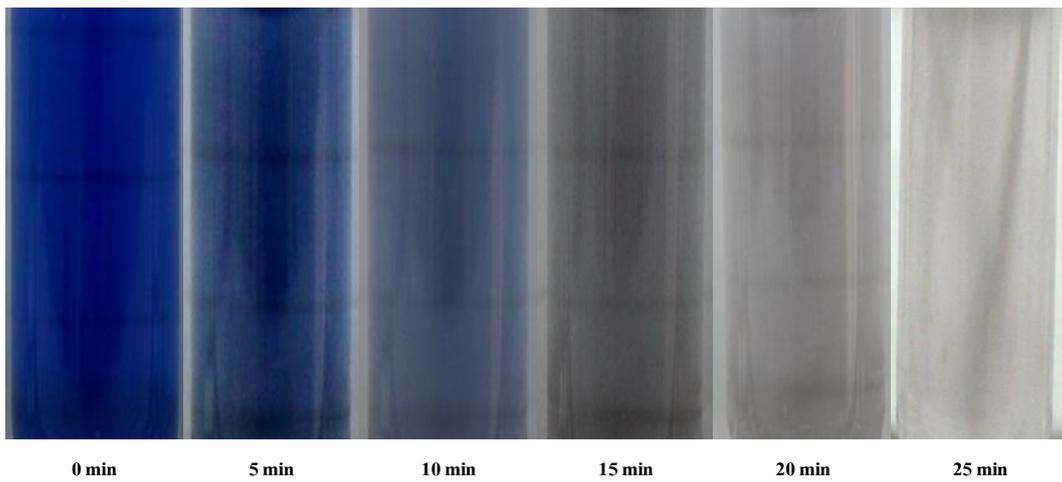
หมายเหตุ: 1. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตามแนวนอน อักษรตัวพิมพ์ใหญ่ที่แตกต่างกันแสดงถึงข้อมูลมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

2. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตามแนวตั้ง อักษรตัวพิมพ์เล็กที่แตกต่างกันแสดงถึงข้อมูลมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

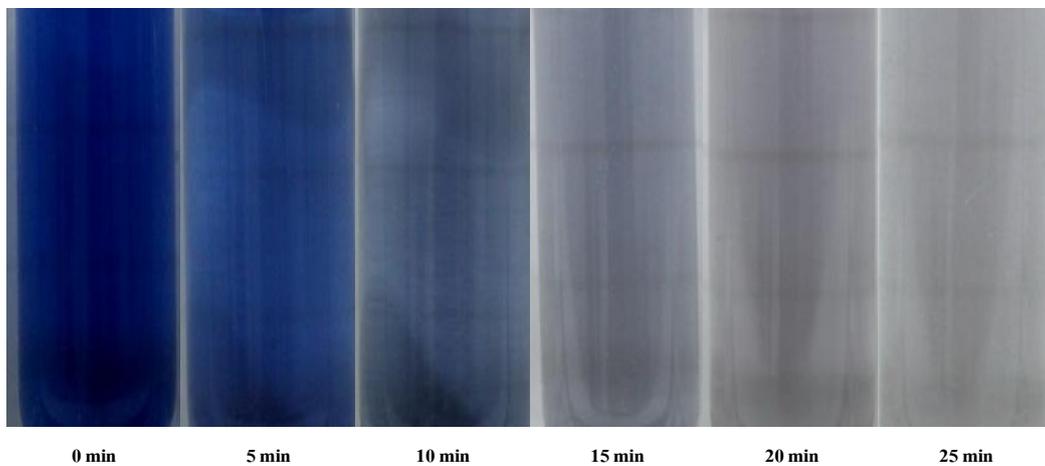
2. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของเอทานอลและกิจกรรมของเอ็นไซม์



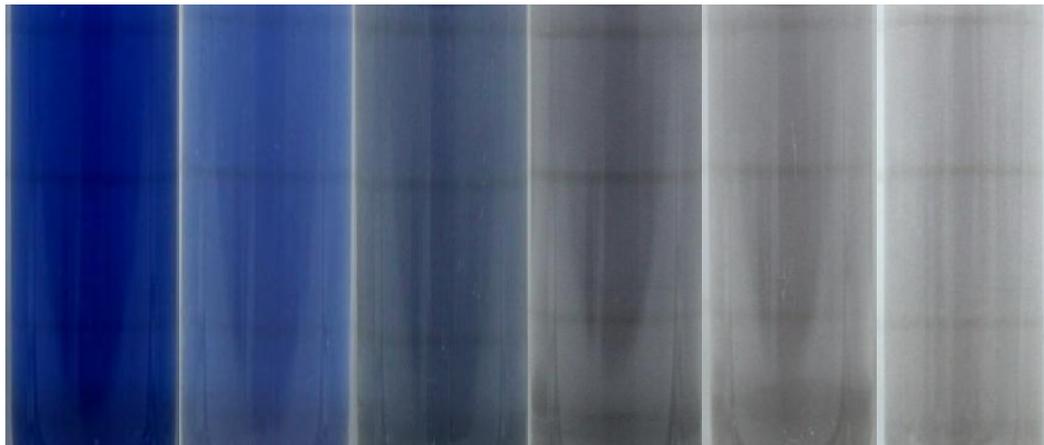
ภาพที่ 10 การเปลี่ยนแปลงค่าการดูดกลืนแสงของสารละลายเอ็นไซม์ที่ระดับความเข้มข้นของเอทานอลต่างๆ



ภาพที่ 11 การเปลี่ยนแปลงสีของสารละลายเอ็นไซม์ที่ระดับความเข้มข้นของเอทานอล 1000 ppm

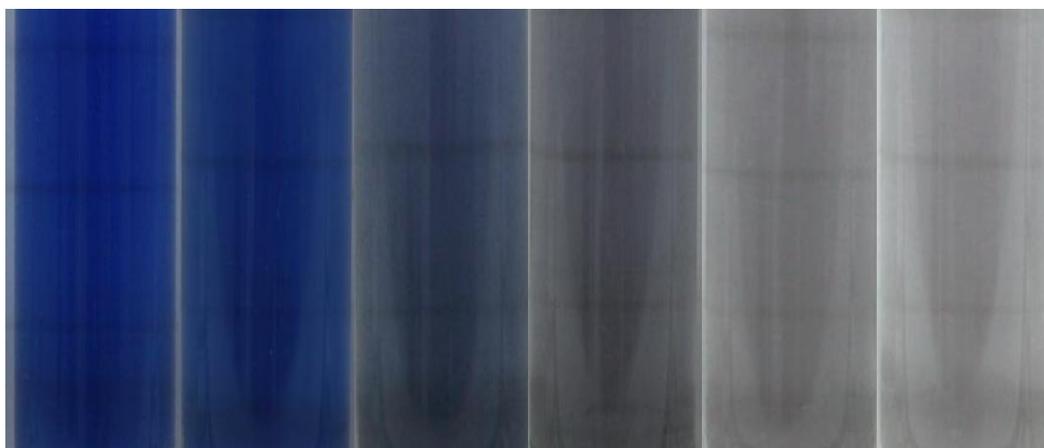


ภาพที่ 12 การเปลี่ยนแปลงสีของสารละลายเอ็นไซม์ที่ระดับความเข้มข้นของเอทานอล 800 ppm



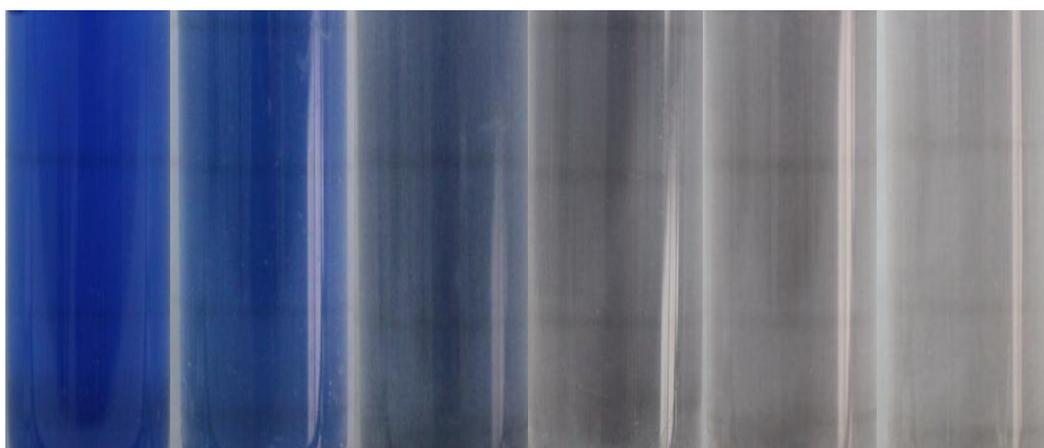
0 min 5 min 10 min 15 min 20 min 25 min

ภาพที่ 13 การเปลี่ยนแปลงสีของสารละลายเอ็นไซม์ที่ระดับความเข้มข้นของเอทานอล 600 ppm



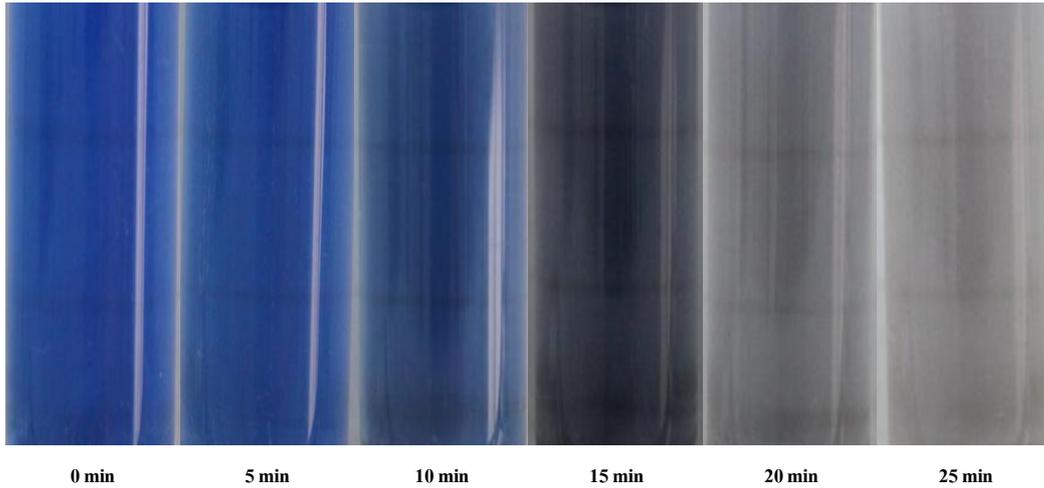
0 min 5 min 10 min 15 min 20 min 25 min

ภาพที่ 14 การเปลี่ยนแปลงสีของสารละลายเอ็นไซม์ที่ระดับความเข้มข้นของเอทานอล 400 ppm



0 min 5 min 10 min 15 min 20 min 25 min

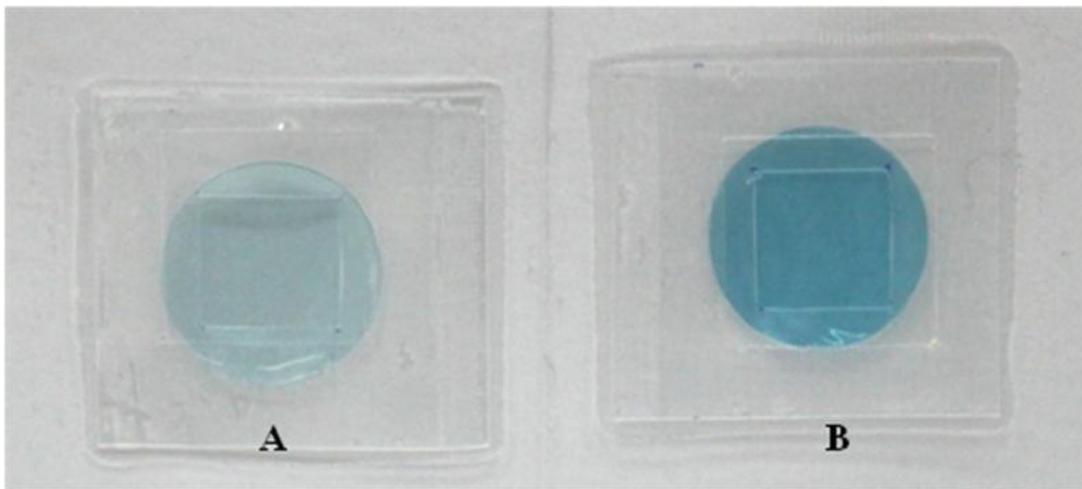
ภาพที่ 15 การเปลี่ยนแปลงสีของสารละลายเอ็นไซม์ที่ระดับความเข้มข้นของเอทานอล 200 ppm



ภาพที่ 16 การเปลี่ยนแปลงสีของสารละลายเอ็นไซม์ที่ระดับความเข้มข้นของเอทานอล 100 ppm

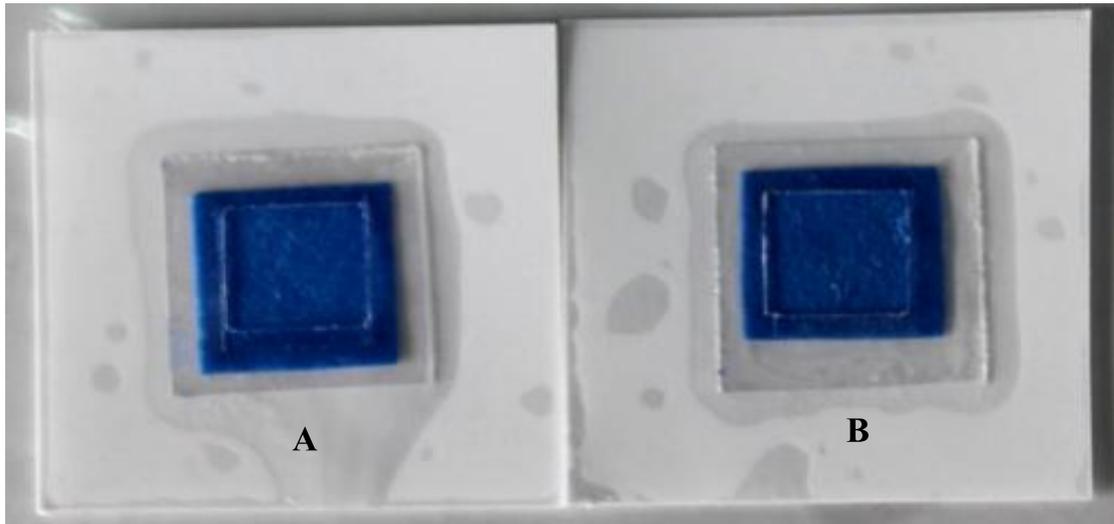
3. การพัฒนากรรมวิธีการผลิตแถบชี้วัดเอทานอล

3.1 แถบชี้วัดที่ผลิตโดยใช้ฟิล์มเมทิลเซลลูโลส



ภาพที่ 17 ลักษณะของแถบชี้วัดที่ผลิตโดยใช้ฟิล์มเมทิลเซลลูโลส และใช้ส่วนผสมของเอ็นไซม์แอลกอฮอล์ออกซิเดส 9.0 μg ., เอ็นไซม์เปอร์ออกซิเดส 29.0 μg . และสีย้อม DCIP โดยรูป A ใช้ความเข้มข้นของสีย้อม DCIP 1 M และรูป B ใช้ความเข้มข้นของสีย้อม DCIP 2 M

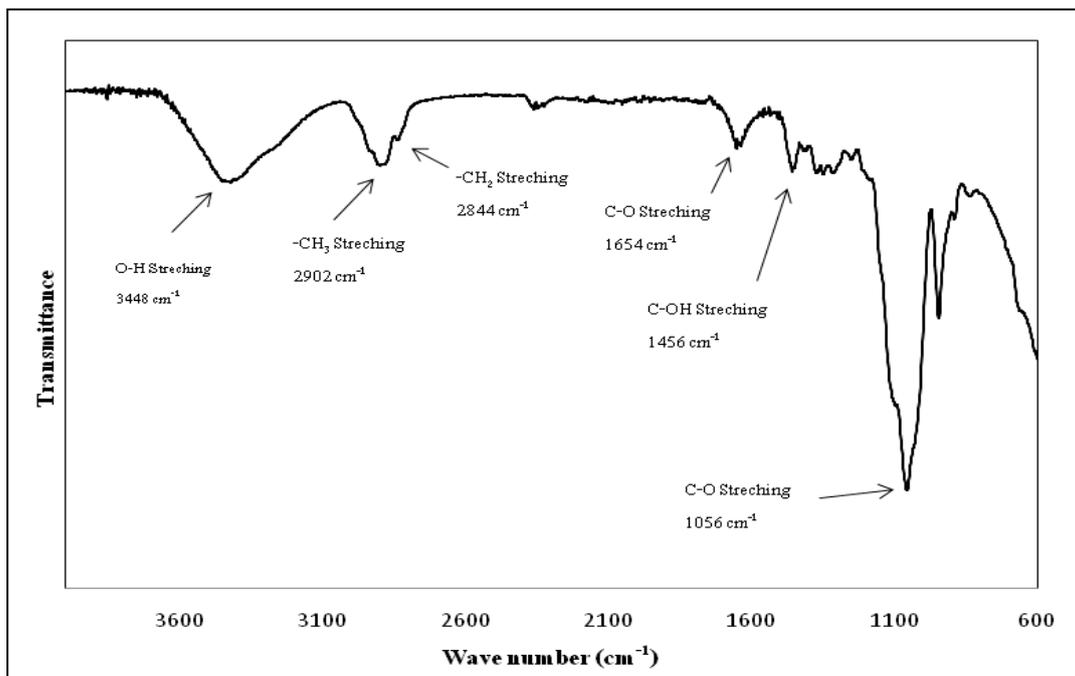
3.2 การผลิตแถบซีวัดเอทานอลโดยใช้แผ่นดูดซับ



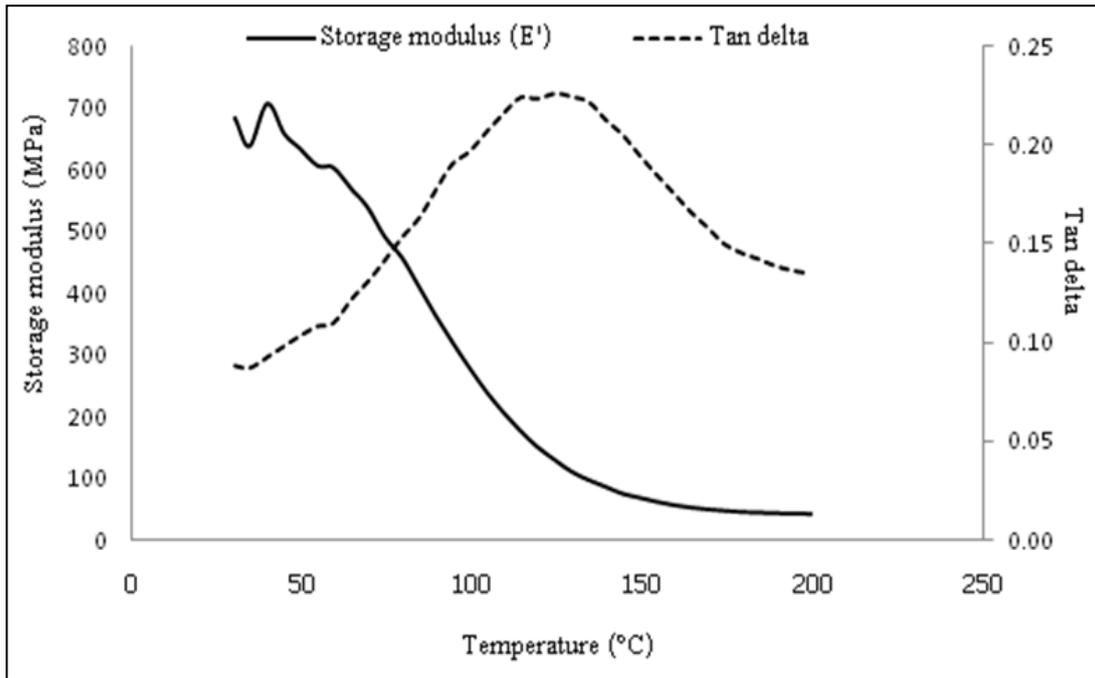
ภาพที่ 18 ลักษณะของแถบซีวัดที่ผลิตโดยใช้แผ่นดูดซับสารละลายเอ็นไซม์ความเข้มข้นสูง (A) และต่ำ (B) โดยสารละลายเอ็นไซม์ความเข้มข้นสูง ใช้เอ็นไซม์แอลกอฮอล์ออกซิเดสร้อยละ 0.3 เอ็นไซม์เปอร์ออกซิเดส ร้อยละ 0.04 และความเข้มข้นของ DCIP 2 M ส่วนสารละลายเอ็นไซม์ความเข้มข้นต่ำ ใช้เอ็นไซม์แอลกอฮอล์ ออกซิเดสร้อยละ 0.15 เอ็นไซม์เปอร์ออกซิเดส ร้อยละ 0.02 และความเข้มข้นของ DCIP 2 M

3.3 การศึกษาสมบัติของฟิล์มเมทิลเซลลูโลสและแผ่นดูดซับ

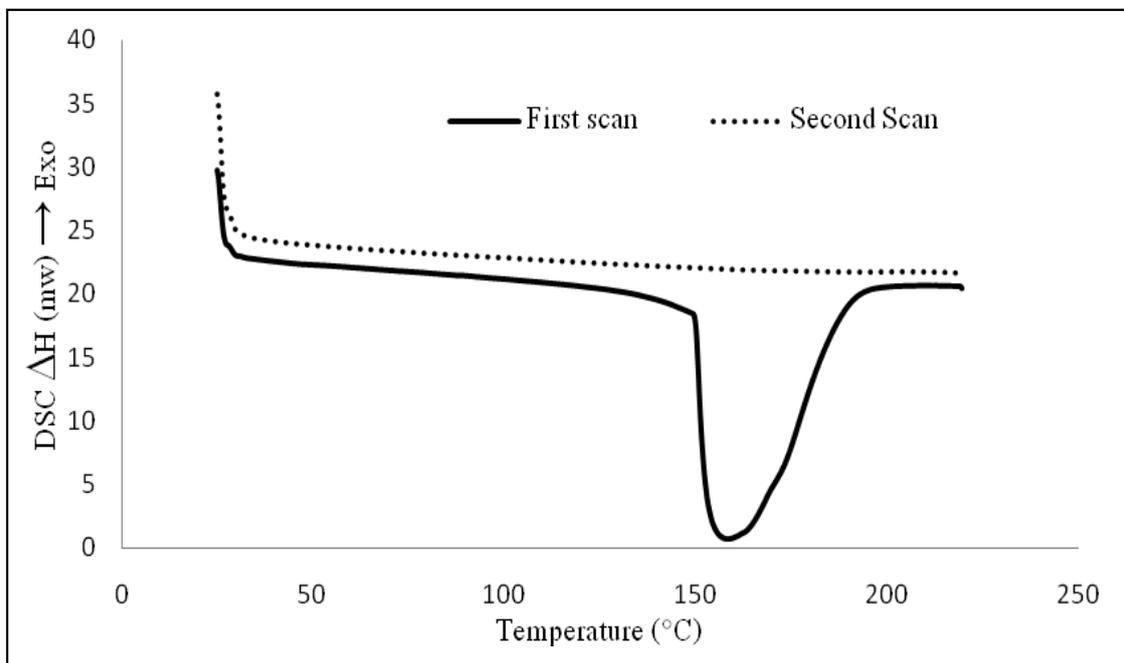
3.3.1 ฟิล์มเมทิลเซลลูโลส



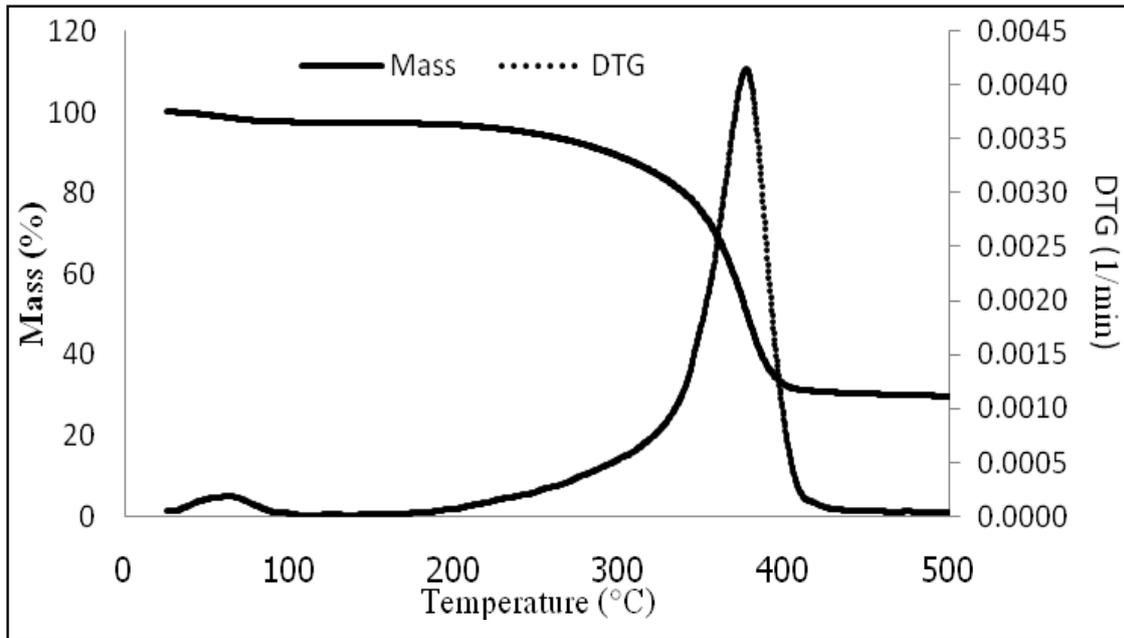
ภาพที่ 19 โครงสร้างของหมู่ฟังก์ชันของฟิล์มเมทิลเซลลูโลส ที่วิเคราะห์ด้วยเทคนิค FTIR ช่วง 600–4000 cm^{-1}



ภาพที่ 20 อุณหภูมิกลาสทรานซิชันของเมทิลเซลลูโลส ที่วิเคราะห์ด้วยเทคนิค dynamic mechanical analysis



ภาพที่ 21 DSC thermogram ของฟิล์มเมทิลเซลลูโลส



ภาพที่ 22 อุณหภูมิกลาสทรานซิชั่นที่วิเคราะห์ด้วยเทคนิค Thermogravimetric Analysis

ตารางที่ 3 สมบัติเชิงกลและการซึมผ่านออกซิเจนและไอน้ำของฟิล์มเมทิลเซลลูโลส

สมบัติ	ค่า
แรงต้านทานการดึง (MPa)	24.29±4.07
การยืดตัว (%)	39.00±3.54
มอดุลัสของยัง (MPa)	766.88±87.86
การซึมผ่านออกซิเจน (cc/m ² .day)	159.12±2.95
การซึมผ่านไอน้ำ (g.mm/day.m ² .kPa)	18.03±0.32

3.3.2 แผ่นดูดซับ

ตารางที่ 4 สมบัติของแผ่นดูดซับ

สมบัติเชิงคุณภาพ	ค่า
สี่	
ค่า L	48.45±0.97
ค่า a	-2.30±0.16
ค่า b	-9.68±1.49
ความหนา (µm.)	180.14±0.17
ความชื้น (%)	35.18±1.55
แรงต้านทานการดึง (MPa)	39.10±4.07

4) การศึกษาประสิทธิภาพเบื้องต้นของแถบซีวีตเอทานอล

4.1. แถบซีวีตผลิตโดยใช้ฟิล์มเมทิลเซลลูโลส



ภาพที่ 23 การเปลี่ยนแปลงของแถบซีวีตที่ผลิตจากฟิล์มเมทิลเซลลูโลส

รูป A= ใช้ความเข้มข้นของสีย้อม DCIP 1 M

รูป B= ใช้ความเข้มข้นของสีย้อม DCIP 2 M

4.2 การผลิตแถบซีวีตเอทานอลโดยใช้แผ่นดูดซับ

4.2.1 ใช้สารละลายเอ็นไซม์ความเข้มข้นสูง



ภาพที่ 24 การเปลี่ยนแปลงของแถบซีวีตโดยใช้แผ่นดูดซับสารละลายเอ็นไซม์ความเข้มข้นสูง

โดยที่ รูปซ้าย= วันที่ 1 ของการผลิต

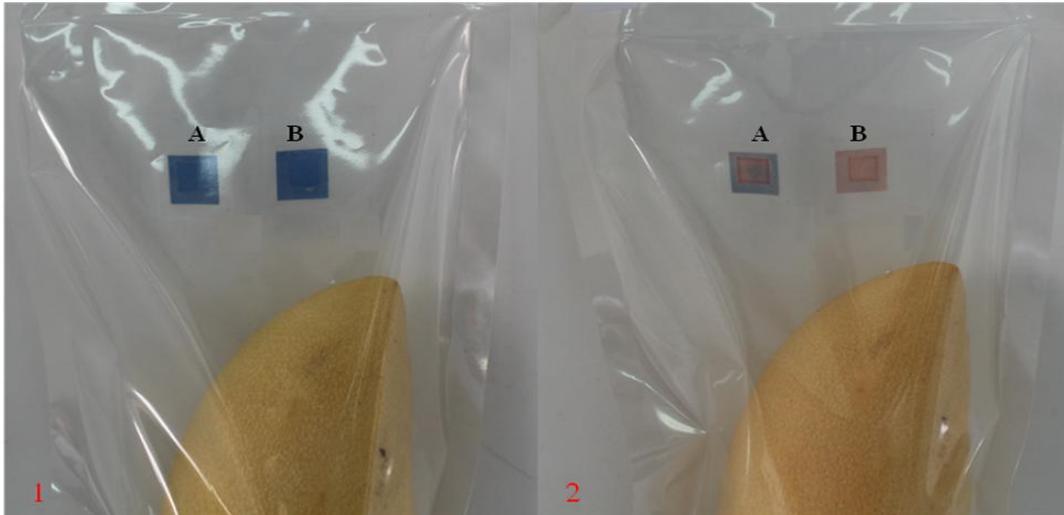
รูปขวา= วันที่ 2 ของการผลิต

A= แถบซีวีตที่ทำปฏิกิริยากับเอทานอลแล้วเปลี่ยนเป็นม่วงอ่อนอย่างถาวร (ตัวควบคุม)

B= แถบซีวีตที่มีส่วนผสมเฉพาะ DCIP

C= แถบซีวีตที่มีส่วนผสมของสารละลายเอ็นไซม์ความเข้มข้นสูง

4.2.2 ใช้สารละลายเอ็นไซม์ความเข้มข้นต่ำ



ภาพที่ 25 การเปลี่ยนแปลงของแถบชี้วัดโดยใช้แผ่นดูดซับสารละลายเอ็นไซม์ความเข้มข้นต่ำ

โดยที่ รูปซ้าย= วันที่ 1 ของการผลิต

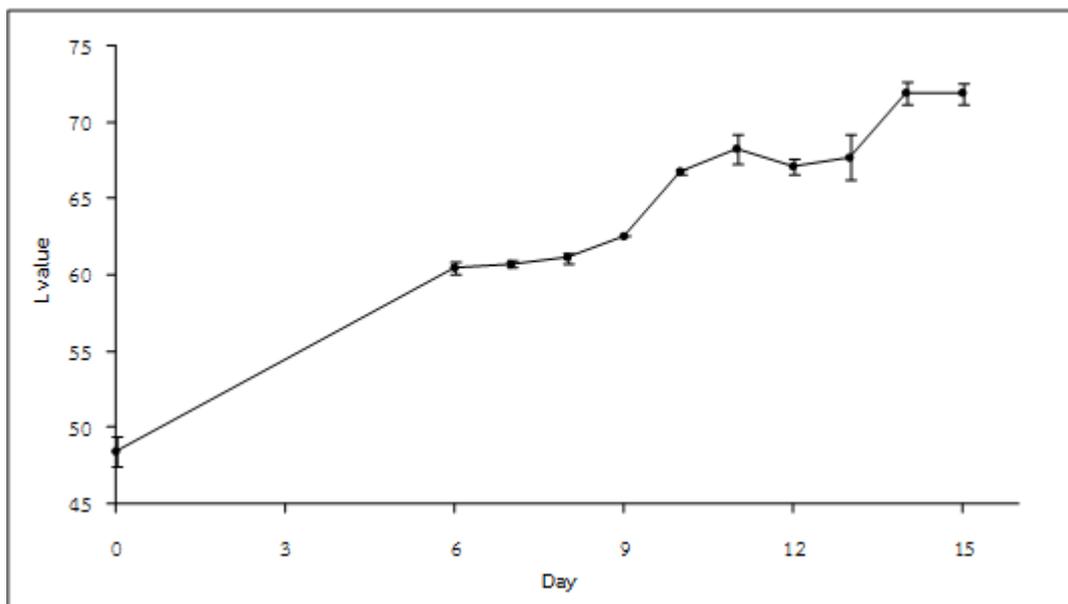
รูปขวา= วันที่ 6 ของการผลิต

A= แถบชี้วัดที่ทำปฏิกิริยากับเอทานอลแล้วเปลี่ยนเป็นม่วงอ่อนอย่างถาวร (ตัวควบคุม)

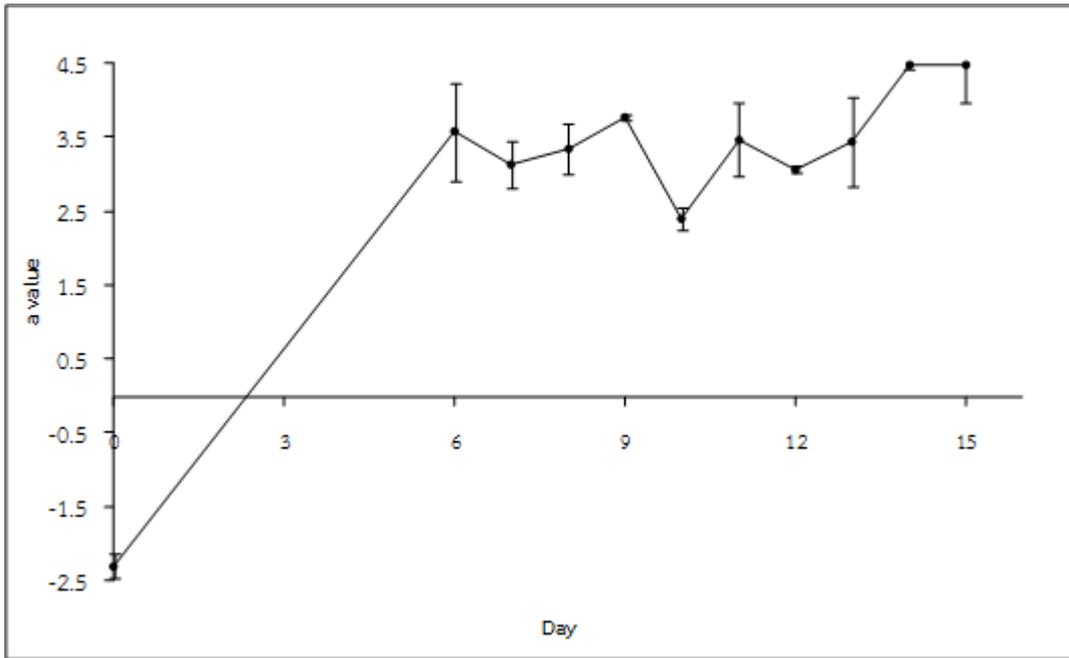
B= แถบชี้วัดที่มีส่วนผสมเฉพาะ DCIP

C= แถบชี้วัดที่มีส่วนผสมของสารละลายเอ็นไซม์ความเข้มข้นสูง

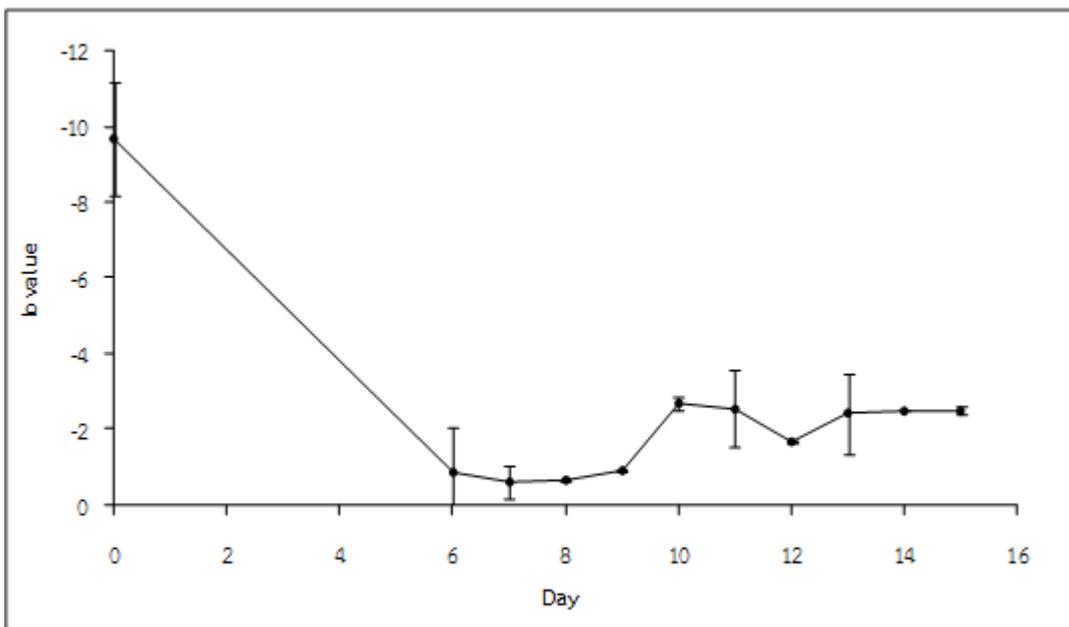
5) การศึกษาประสิทธิภาพของแถบชี้วัดเอทานอล ในการตรวจติดตามคุณภาพมะม่วง โดยการวัดสี ปริมาณกรด ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ และการสังเกตลักษณะปรากฏของมะม่วงที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ ดัดแปลงบรรยากาศ



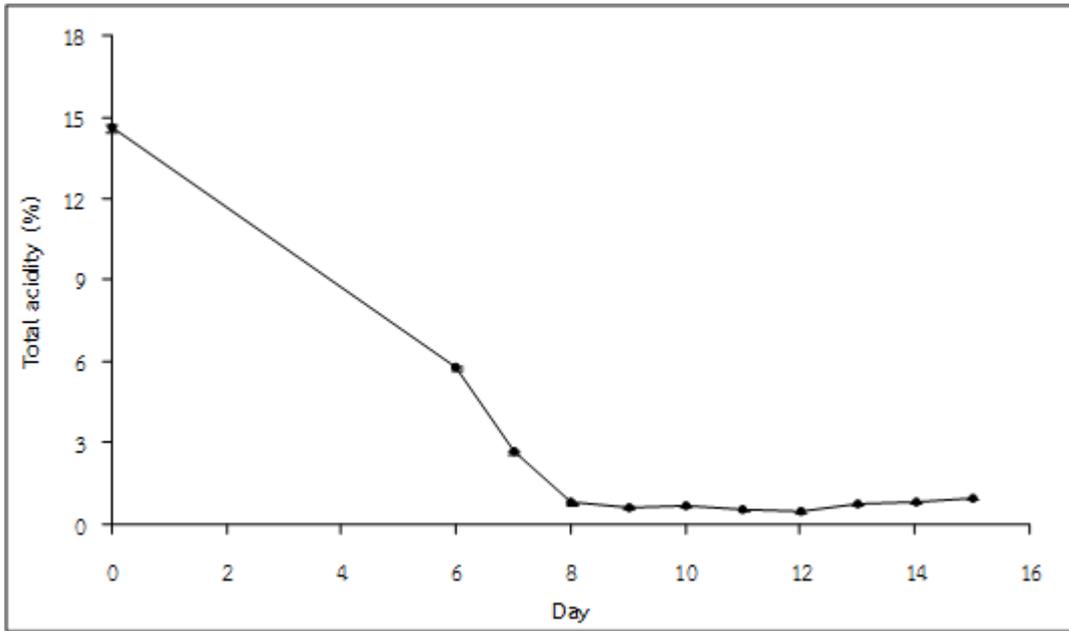
ภาพที่ 26 การเปลี่ยนแปลงค่าสี L ของแถบชี้วัดเอทานอล ในบรรจุภัณฑ์มะม่วงที่มีการดัดแปลงบรรยากาศ และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส



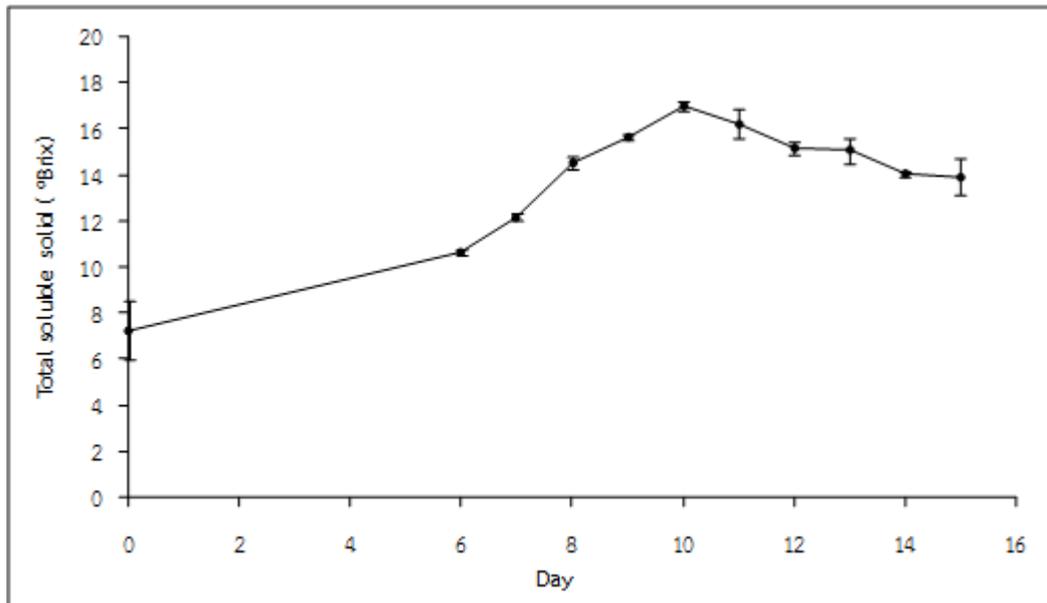
ภาพที่ 27 การเปลี่ยนแปลงค่า a ของแถบชี้วัดเอทานอล ในบรรจุภัณฑ์มะม่วงที่มีการดัดแปลงบรรยากาศ และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส



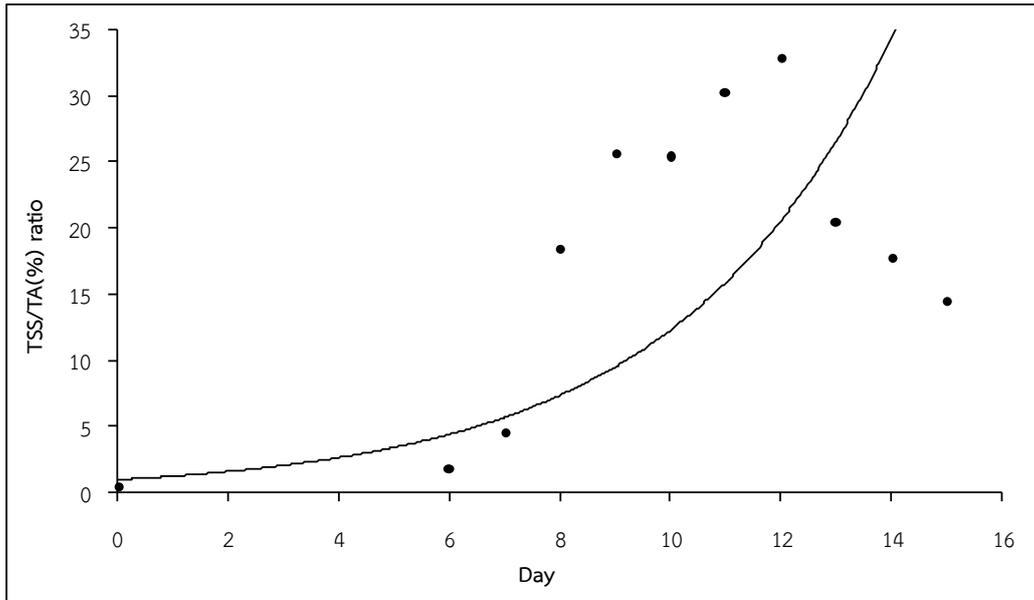
ภาพที่ 28 การเปลี่ยนแปลงค่า b ของแถบชี้วัดเอทานอล ในบรรจุภัณฑ์มะม่วงที่มีการดัดแปลงบรรยากาศ และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส



ภาพที่ 29 ความสัมพันธ์ของจำนวนวันในการเก็บรักษา กับปริมาณกรดทั้งหมดของมะม่วง



ภาพที่ 30 ความสัมพันธ์ของจำนวนวันในการเก็บรักษา กับปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดของมะม่วง



ภาพที่ 31 ความสัมพันธ์ของจำนวนวันในการเก็บรักษาของมะม่วง กับค่าอัตราส่วนระหว่างปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดและร้อยละของปริมาณกรด



ภาพที่ 32 ลักษณะปรากฏของมะม่วงและแถบซีวีดีเอทานอล ในบรรจุภัณฑ์ที่มีการดัดแปลงบรรยากาศ และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ณ วันที่ 1 ของการเก็บรักษา



ภาพที่ 33 ลักษณะปรากฏของมะม่วงและแถบซีวีัดเอทานอล ในบรรจุภัณฑ์ที่มีการดัดแปลงบรรยากาศ และ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ณ วันที่ 6 ของการเก็บรักษา



ภาพที่ 34 ลักษณะปรากฏของมะม่วงและแถบซีวีัดเอทานอล ในบรรจุภัณฑ์ที่มีการดัดแปลงบรรยากาศ และ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ณ วันที่ 7 ของการเก็บรักษา



ภาพที่ 35 ลักษณะปรากฏของมะม่วงและแถบซีวีวัดเอทานอล ในบรรจุภัณฑ์ที่มีการดัดแปลงบรรยากาศ และ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ณ วันที่ 8 ของการเก็บรักษา



ภาพที่ 36 ลักษณะปรากฏของมะม่วงและแถบซีวีวัดเอทานอล ในบรรจุภัณฑ์ที่มีการดัดแปลงบรรยากาศ และ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ณ วันที่ 9 ของการเก็บรักษา



ภาพที่ 37 ลักษณะปรากฏของมะม่วงและแถบซีวีดีเอทานอล ในบรรจุภัณฑ์ที่มีการดัดแปลงบรรยากาศ และ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ณ วันที่ 10 ของการเก็บรักษา



ภาพที่ 38 ลักษณะปรากฏของมะม่วงและแถบซีวีดีเอทานอล ในบรรจุภัณฑ์ที่มีการดัดแปลงบรรยากาศ และ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ณ วันที่ 11 ของการเก็บรักษา



ภาพที่ 39 ลักษณะปรากฏของมะม่วงและแถบซีวีดีเอทานอล ในบรรจุภัณฑ์ที่มีการดัดแปลงบรรยากาศ และ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ณ วันที่ 12 ของการเก็บรักษา



ภาพที่ 40 ลักษณะปรากฏของมะม่วงและแถบซีวีดีเอทานอล ในบรรจุภัณฑ์ที่มีการดัดแปลงบรรยากาศ และ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ณ วันที่ 13 ของการเก็บรักษา



ภาพที่ 41 ลักษณะปรากฏของมะม่วงและแถบซีวีดีเอทานอล ในบรรจุภัณฑ์ที่มีการดัดแปลงบรรยากาศ และ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ณ วันที่ 14 ของการเก็บรักษา



ภาพที่ 42 ลักษณะปรากฏของมะม่วงและแถบซีวีดีเอทานอล ในบรรจุภัณฑ์ที่มีการดัดแปลงบรรยากาศ และ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ณ วันที่ 15 ของการเก็บรักษา