



## รายงานการวิจัย

เรื่อง :

การวิจัยและพัฒนาระบบบริหารจัดการความปลอดภัยด้านอาหาร  
ท้องถิ่นในประเทศไทย : กรณีศึกษาการบริหารจัดการความปลอดภัยของอาหาร  
ประเภทกล้วยตาไกในจังหวัดพิษณุโลก

**Research and Development in Food Safety Management System of  
Thailand Local Area:A Case of Food Safety Management System of Dried  
Banana in Phitsanulok Province**

ผู้วิจัย

รศ. ฤทธยา	จันทร์อรุณ
ผศ. เทอดศักดิ์	จันทร์อรุณ
ผศ. นฤมล	ເຄື່ອນກູດ

พ.ศ. 2551

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากมหาวิทยาลัยราชภัฏพิษณุโลก

## บทคัดย่อ

กล่าวโดยเป็นสินค้าแปรรูปที่มีศักยภาพสูง ซึ่งสามารถทำการผลิตได้ทั่วทุกพื้นที่ของประเทศไทย และมีศักยภาพในการพัฒนาเพื่อการส่งออกแต่การผลิตยังจัดเป็นอุตสาหกรรมระดับครัวเรือน หรือชุมชนทำให้ขาดมาตรฐาน หรือเกณฑ์กำหนดมาตรฐานคุณภาพสินค้า ทำให้ผู้บริโภคไม่มั่นใจในความปลอดภัยของสินค้า และได้ผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้ตามเกณฑ์มาตรฐานที่ทางราชการกำหนด ส่งผลให้ไม่สามารถส่งไปจำหน่ายยังต่างประเทศได้

โครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบคุณภาพ ความปลอดภัยด้านอาหารประเทกหลัก ด้วย ตากที่ขายในร้านค้าผู้ประกอบการในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก โดยใช้เกณฑ์ มาตรฐานในการตรวจสอบที่อ้างอิงจากมาตรฐาน มอก. 586-2528 ของอุตสาหกรรมกล่าวโดยเป็น หรือ กล่าวขอนของกระทรวงอุตสาหกรรม และเกณฑ์มาตรฐานการวิเคราะห์ทางด้านจุลินทรีย์ตามมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์ชุมชน (มพช. 112/2546)

- จากการดำเนินงานตามโครงการร่วมกับกลุ่มร้านค้าผู้ประกอบการกล่าวโดยเป็นเขตเทศบาลนคร พิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 20 ราย ผลจากการตรวจสอบและวิเคราะห์คุณภาพตามเกณฑ์ มาตรฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ โดยการเก็บกล่าวโดยเป็นตัวอย่างมาวิเคราะห์คุณภาพทั้งทางด้าน กุ้งเผา หอยเผา และหอยชีววิทยา ผลการวิเคราะห์สรุปได้ดังนี้ จากการวิเคราะห์คุณภาพกล่าวโดยเป็น กุ้งเผา หอยเผา พนวากล่าวโดยเป็น 20 ตัวอย่าง โดยเก็บตัวอย่างจำนวน 2 ครั้ง ก่อนให้การอบรม GMP พนวากล่าวโดยเป็น 20 ตัวอย่าง ไม่ผ่านเกณฑ์คุณลักษณะที่ต้องการทางด้านจุลินทรีย์ แต่เมื่อวิเคราะห์คุณภาพ กล่าวโดยเป็น กุ้งเผา หอยเผา ของตัวอย่างกล่าวโดยเป็น 20 ตัวอย่างที่เก็บตั้งกันช่วงระยะเวลา 3 เดือนต่อครึ่ง จำนวน 3 ครั้ง ที่เก็บหลังให้การอบรม GMP พนวากล้วนเกณฑ์คุณลักษณะที่ต้องการทางจุลินทรีย์ 11, 14 และ 17 ตัวอย่าง ตามลำดับ ส่วนผลการวิเคราะห์คุณภาพหอยเผาโดยใช้วิธีการของ AOAC ได้ผลการ วิเคราะห์ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) อยู่ในช่วง 4.64 – 5.01 ปริมาณกรดที่ได้ตรวจ ได้อยู่ในช่วงร้อยละ 0.38 – 0.48 ความชื้นเฉลี่ยร้อยละ 17.62 – 20.65 ซึ่งไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนดให้มีได้ร้อยละ 21 ปริมาณ เดือนอยู่ในช่วงร้อยละ 1.94 – 2.40 แสดงว่ามีสารปนเปื้อนน้อย ปริมาณโปรตีน และไขมันอยู่ในช่วงร้อย ละ 0.86 – 1.20 และ 1.10 – 1.36 ตามลำดับ ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดมีค่าเฉลี่ยที่ 5.33 องศา ริกต์ ค่าปริมาณน้ำตาลทั้งหมดอยู่ในช่วงร้อยละ 51.10 – 57.42 ปริมาณกลูโคสเฉลี่ย 4.87 มิลลิกรัมต่อ กิโลกรัม จากผลการวิจัยพบว่ามีปริมาณน้ำตาลสูง และจากผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพทางด้าน สีของกล่าวโดยเป็นที่ตรวจโดยการเบรย์บันเทียบกับ R.S.H. Colour Chart อยู่ในช่วงสีเหลืองค่อนไปทางสี เหลืองทอง แสดงถึงสีที่มีคุณภาพดี การวิเคราะห์ทางด้านกลิ่น รส ลักษณะของกล่าวโดยเป็น ผู้ชำนาญการตรวจ 5 คน สรุปผลได้มี กลิ่น รสชาติดี ลักษณะเนื้อกล้วຍอ่อนนุ่ม สีงပนเปื้อนน้อย ทั้งนี้ เพราะผู้ประกอบการใส่ใจ และให้ความสำคัญในเรื่องคุณภาพของผลิตภัณฑ์ และมีการพัฒนาคุณภาพดี ขึ้นมากภายหลังการอบรม GMP ภายหลังจากผ่านเกณฑ์การตรวจสอบมาตรฐานตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

ดังกล่าวแล้ว จึงแจกใบเกียรติบัตรรับรองคุณภาพ ซึ่งมีอายุการรับรอง 1 ปี นับจากวันที่ออกใบเกียรติบัตร โดยมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

ข้อเสนอแนะจากการทำงานวิจัยทางด้านการบริหารจัดการความปลอดภัยของอาหารประเภทกล้วยๆ ในการเขตเทศบาลนคร จังหวัดพิษณุโลก นอกจากจะทำให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพได้มาตรฐานตามเกณฑ์ที่กำหนดแล้ว ยังใช้เป็นแนวทางในการตรวจสอบความปลอดภัยของอาหารชนิดอื่น ๆ เพื่อใช้ในการพัฒนาความปลอดภัยของอาหารท้องถิ่นในประเทศไทย ให้มีคุณภาพผลิตภัณฑ์ได้มาตรฐานซึ่งจะเป็นทางหนึ่งในการเพิ่มรายได้ให้แก่ชุมชน และประเทศชาติทำให้ประเทศไทยยังคงคลอดไป

## Abstract

Dried bananas are preserved product which been produced all over Thailand and has a high potential to develop for exporting. Currently, the dried bananas is produced by the farmers which is a small scale production plant resulted in lacking of appropriate quality and standard. The product is sometimes not meet the standard of the government for consuming and can not be export to the international markets.

The main objectives of the research were to develop the processing procedure for the dried banana to ensure that its meet the quality and national standard to develop the food safety of dried bananas that sale in Phitsanulok municipality. The method of quality control and analyted by use superior qualities than that of conventional dried products and met the TSL and GMP standard for dried bananas.

According to the results of this research, local producers and the salers in Phitsanulok municipality about 20 samples from 20 producers by used the standard method for dried bananas that establish the standard procedure for drying of the banana based on the existing procedure. The study is involved in facilities involved in the processes, personal hygiene, the chemical, physical and microbiological analysis of dried bananas were determined. After analysis the result that accepted were the chemical and physical properties were accepted all of 20 samples in 3 times in method of laboratory, but in microbiological properties accepted 17 samples.

The chemical properties analyzed by AOAC method shown. pH 4.64 - 5.01 (soft acid) total acid 0.38 – 0.48 %, moisture content 17.62 – 20.69 %, ash 1.94 – 2.40 % protein and liquid 0.86 – 1.20 %, and 1.10 – 1.36 %. The total sugar 51.10 – 57.42 %, glucose 4.87 mg/kg that show high carbohydrate and sugar. 5 inspectors in dried banana checked the quality and conclude the color were yellow-gold, good smell, sweet, soft surface and clean that shown the good quality.

The guidelines from this research could be used to enhance the standard quality of the products and could be used for the detection of food safety. The research result could be adapted to be used as prototype for the quality detection of others products. Local Food Safety Development in Thailand could improve the standard quality of products. It's resulted in sustainable increasing income of the community and the country.

The result of research and the standard procedure were established and distributed to the public.

## คำนำ

การวิจัยและพัฒนาระบบการบริหารจัดการความปลอดภัยด้านอาหารท้องถิ่นในประเทศไทย :  
กรณีศึกษาการบริหารจัดการความปลอดภัยของอาหารประเภทกล้วยตากในจังหวัดพิษณุโลก ซึ่งได้รับ<sup>1</sup>  
ทุนชุดหมุนเวียนมหาวิทยาลัยราชภัฏพิษณุโลกส่ง過來 จังหวัดพิษณุโลก โดยมีวัตถุประสงค์หลักในการวิจัย  
เพื่อการจัดการด้านความปลอดภัยของอาหารประเภทกล้วยตาก โดยการให้ความรู้เรื่องสุขลักษณะใน  
กระบวนการผลิตอาหารที่ดี (GMP) การตรวจสอบคุณภาพ ความปลอดภัยของกล้วยตากโดยใช้  
กระบวนการตรวจสอบที่เป็นมาตรฐานในระดับสากล และระดับประเทศเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนา  
ระบบประกันคุณภาพ และความปลอดภัยของผู้บริโภค ในด้านความปลอดภัยของอาหารในท้องถิ่น  
ต่อไป

รองศาสตราจารย์กุลยา จันทร์อรุณ  
หัวหน้าโครงการ  
กันยายน 2551

## กิจกรรมประการ

การวิจัยและพัฒนาระบบการบริหารจัดการความปลอดภัยด้านอาหารท้องถิ่นในประเทศไทย :  
 กรณีศึกษาการบริหารจัดการความปลอดภัยของอาหารประเภทกล้วยตากในจังหวัดพิษณุโลก ประสบ<sup>ผลสำเร็จลุล่วงด้วยดีตามวัตถุประสงค์ที่คณะผู้วิจัยได้ตั้งไว้โดยได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจาก  
 มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม จังหวัดพิษณุโลก คณะผู้วิจัยจึงควรขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ ที่นี่ด้วย  
 ที่ได้ให้โอกาสคณะผู้วิจัยได้ทำงานวิจัยดังกล่าวแล้ว ซึ่งคณะผู้วิจัยคาดว่ารายงานการวิจัยเรื่องนี้จะเป็น  
 แนวทางในการพัฒนาระบบการตรวจสอบคุณภาพความปลอดภัยของอาหารต่อไป</sup>

รองศาสตราจารย์กุลยา จันทร์อรุณ

หัวหน้าโครงการ

กันยายน 2551

## สารบัญ

	หน้า
<b>บทคัดย่อ</b>	i
<b>Abstract</b>	iii
<b>คำนำ</b>	iv
<b>กิตติกรรมประกาศ</b>	v
<b>สารบัญ</b>	vi
<b>สารบัญตาราง</b>	viii
<b>สารบัญรูปภาพ</b>	x
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัจจุบัน	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	4
1.4 นิยามศัพท์เฉพาะ	4
1.5 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย	4
<b>บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b>	6
2.1 แนวคิดการบริหารจัดการเรื่องความปลอดภัยของอาหารประเภทกล้วยๆตาม	6
2.1.1 ยุทธศาสตร์ความปลอดภัยด้านอาหาร	6
2.1.2 หลักเกณฑ์และวิธีที่ดีในการผลิตอาหารในชุมชน	7
2.1.3 การควบคุมคุณภาพกล้วยๆตาม หรือกล้วยอบ	13
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	13
<b>บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย</b>	19
3.1 ระเบียบวิธีวิจัย	19
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	20
3.3 เครื่องมือ วิธีการวิเคราะห์และเกณฑ์มาตรฐานที่ใช้ในการวิจัย	20
3.3.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุดสาหรรมกล้วยๆตาม	20
3.3.2 การวิเคราะห์คุณภาพกล้วยๆตามทางชลชีววิทยา	27
3.3.3 การวิเคราะห์คุณภาพกล้วยๆตามทางเคมี	27

3.3.4 การวิเคราะห์คุณภาพกลัวข่ายทางกายภาพ	27
3.4 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	28
 บทที่ 4 ผลการวิจัย	 29
4.1 ผลการวิจัยร้านค้าที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานได้รับเกียรติบัตรรับรองคุณภาพ	29
4.2 ผลการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์	29
4.3 ผลการให้การอบรม GMP เกี่ยวกับกระบวนการผลิตกลัวข่ายทาง	46
 หน้า	 
4.4 ผลจากการประเมินคุณภาพกลัวข่ายทาง	46
4.5 การแจกเกียรติบัตรรับรองคุณภาพ	46
 บทที่ 5 สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ	 47
5.1 สรุปและอภิปรายผล	47
5.2 ข้อเสนอแนะ	50
5.3 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป	50
 บรรณานุกรม	 52
 ภาคผนวก	 54
ภาคผนวก ก แบบสอบถามความคิดเห็น	55
ภาคผนวก ข กรรมวิธีการผลิตกลัวข่ายทาง	60
ภาคผนวก ค การวิเคราะห์คุณภาพกลัวข่ายทางจุลทรรศน์วิทยา	68
ภาคผนวก ง วิธีการทดลองและการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีของกลัวข่ายทาง	78
ภาคผนวก จ วิธีการทดลองและการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพของกลัวข่ายทาง	87
ภาคผนวก ฉ ชื่อร้านค้าที่ผ่านเกณฑ์ตรวจสอบการประกันคุณภาพ ความปลอดภัยด้านอาหาร ประเภทกลัวข่ายทางในท้องถิ่น จังหวัดพิษณุโลก	89
ภาคผนวก ช ตารางแสดงผลการวิเคราะห์คุณภาพของกลัวข่ายทาง	94
ภาคผนวก ช ประวัติคณะผู้ดำเนินการวิจัย	106

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 เกณฑ์กำหนดทางจุลินทรี	22
3.2 แผนการซักด้วยย่างสำหรับตรวจสอบลักษณะทั่วไป	24
3.3 หลักเกณฑ์การให้คะแนนของคณะกรรมการตรวจสอบ	25
4.1 ผลการวิเคราะห์กลัวขடาทางจุลชีววิทยาตามเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนครั้งที่ 1 (ก่อนให้การอบรม GMP)	31
4.2 ผลการวิเคราะห์กลัวขடาทางจุลชีววิทยาตามเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนครั้งที่ 2 (ก่อนให้การอบรม GMP)	33
4.3 ผลการวิเคราะห์กลัวขடาทางจุลชีววิทยาตามเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนครั้งที่ 1 (หลังให้การอบรม GMP)	35
4.4 ผลการวิเคราะห์กลัวขடาทางจุลชีววิทยาตามเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนครั้งที่ 2 (หลังให้การอบรม GMP)	37
4.5 ผลการวิเคราะห์กลัวขடาทางจุลชีววิทยาตามเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนครั้งที่ 3 (หลังให้การอบรม GMP)	39
4.6 ผลการวิเคราะห์กลัวขடาทางเคมี	42
4.7 ผลการวิเคราะห์สีของกลัวขடา	44
4.8 ผลการให้คะแนนจากการรวม 5 คน	45
ตารางแบบสอบถามในภาคผนวก ก	57
ตารางที่ 1 สีของกลัวขடาจากการใช้แผ่นเทียบสีในภาคผนวก จ	88
ตารางรายชื่อร้านค้าและเบอร์โทรศัพท์ในภาคผนวก ฉ	90
ตารางที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์ pH ในตัวอย่างกลัวขடาในภาคผนวก ช	95
ตารางที่ 2 แสดงผลความหวานเป็น องศาบริกซ์ ( $^{\circ}\text{Brix}$ ) ในภาคผนวก ช	96
ตารางที่ 3 แสดงผลปริมาณความชื้นในตัวอย่างกลัวขடาในภาคผนวก ช	97
ตารางที่ 4 แสดงผลปริมาณถ้า ในตัวอย่างกลัวขடาในภาคผนวก ช	98
ตารางที่ 5 แสดงผลปริมาณครด ในตัวอย่างกลัวขடาในภาคผนวก ช	99
ตารางที่ 6 แสดงผลการวิเคราะห์หาปริมาณน้ำตาลในตัวอย่างกลัวขடา โดยไทด์ท์ กับ Fehling reagent ในภาคผนวก ช	100
ตารางที่ 7 แสดงผลการวิเคราะห์หาปริมาณไขมันในตัวอย่างกลัวขடา โดยวิธี Direct Extraction method ในภาคผนวก ช	101
ตารางที่ 8 การวิเคราะห์หาปริมาณโปรตีนในตัวอย่างกลัวขடาในภาคผนวก ช	102

ตารางที่ 9 แสดงผลการวิเคราะห์หาปริมาณกลูโคสในตัวอย่างกลัวขากในภาคผนวก ช	103
ตารางที่ 10 แสดงผลการหาความแม่นยำของเครื่อง UV-visible spectrophotometer ในการ วิเคราะห์หาปริมาณกลูโคสในตัวอย่างกลัวขากในภาคผนวก ช.	105

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
ภาพประกอบในภาคผนวก ข กรรมวิธีการผลิตกล้วยาโดยยึดหลักของระบบ GMP ในกระบวนการผลิต	61, 63-65
ภาพประกอบในภาคผนวก ค แสดงการวิเคราะห์คุณภาพทางด้านจุลินทรีย์ของกล้วยา	74-77
ภาพประกอบในภาคผนวก ฉ ตัวอย่างร้านค้า และผลิตภัณฑ์กล้วยาที่ผ่านเกณฑ์การ ตรวจสอบว่างานน้ำย	91-93

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีบุทธศาสนาในการพัฒนาอาหารไทยสู่ครัวโลก ซึ่งมีทั้งที่ส่งออกไปยังต่างประเทศในรูปของสินค้าเกษตร และในรูปของวัตถุดินสำหรับร้านอาหารไทย ตามนโยบายของครัวไทยสู่ครัวโลก (Kitchen to the world) เพราะประเทศไทยมีชุดแข็งทางด้านการผลิตอาหาร เช่น

- \* เป็นแหล่งการผลิตที่ดีของโลก โดยมีสินค้าเกษตรที่หลากหลาย โดยสินค้าหลากหลายนิดเป็นสินค้าที่ติดอันดับโลก
- \* อาหารไทยได้รับความนิยมจากชาวต่างชาติ และได้ถูกกำหนดให้เป็นซองทางหนึ่งสู่การนำสินค้าไทยสู่ตลาดโลก
- \* การเป็นศูนย์กลางด้านการท่องเที่ยว ทำให้อาหารไทยไปสู่ครัวโลก โดยมีการผ่านทางด้านบริการ

แต่ข้อจำกัดในการยกระดับมาตรฐานอาหารไทยสู่ครัวโลก ได้แก่ ปัญหาด้านความปลอดภัยของอาหาร ต้องมีต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ ซึ่งต้องแก้ไขที่การศึกษา และการจัดระบบสำนักงานความสะอาดขั้นพื้นฐาน ปัญหาด้านระบบบริหารจัดการ (ความเป็นเครือข่าย)

จากจุดแข็งและปัญหาดังกล่าว จะเห็นว่า ปัจจุบันนี้รัฐบาลจึงพยายามสนับสนุนให้ชุมชนเกิดความเข้มแข็ง เพื่อให้เกิดการพัฒนาที่ยั่งยืนและส่งเสริมให้เกิดความมั่นคงทางเศรษฐกิจ ในระดับภาคที่ต้องมีต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ ซึ่งต้องแก้ไขที่การศึกษา และการจัดระบบสำนักงานความสะอาดขั้นพื้นฐาน ปัจจัยสำคัญของการแข่งขัน คือ คุณภาพของสินค้า ทุนการผลิต เทคโนโลยีในการผลิตและการบริหารจัดการความปลอดภัยของอาหาร ในกระบวนการผลิต พนวณว่า ส่วนมากยังมีปัญหา ทั้งนี้ อาจจะเนื่องมาจากกลุ่มผู้ผลิต เช่น กลุ่มแม่บ้าน และเกษตรกร ไทย ซึ่งเป็นคนกลุ่มใหญ่ของประเทศไทยโดยโอกาสในการเข้าถึงองค์ความรู้ และเทคโนโลยีใหม่ ทำให้ไม่สามารถแข่งขันกับกลุ่มประเทศผู้ผลิตที่มีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีการผลิตในระดับสูง การผลิตและการตลาด จึงทำให้ในวงจำกัด คุณภาพของผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่ไม่ได้มาตรฐานในระดับสากลจึงไม่สามารถส่งออกได้ เนื่องจากกลุ่มผู้ผลิต และองค์กรชุมชนยังไม่ได้รับการพัฒนาแนวคิด แนวปฏิบัติในการผลิตสินค้าให้ได้มาตรฐานในระดับสากลดังกล่าวอีกทั้งทั่วถึงและเพียงพอ เช่น โครงการสินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ เป็นต้น

คณะกรรมการจัดการความปลอดภัยของอาหารเป็นเรื่องที่มีความสำคัญเพื่อเป็นแนวทางให้ผู้ผลิตผลิตอาหาร ได้อย่างถูกมาตรฐานตามที่ภาครัฐกำหนด คณะกรรมการจัดการความปลอดภัยของอาหารประเภทกล้วยๆตาม และกล่าวขอบลังงานแสดงอาทิตย์ในจังหวัดพิษณุโลก เมื่อจากกล้วยๆตาม เป็นผลิตภัณฑ์แปรรูปที่มีศักยภาพสูงสามารถผลิตได้ทั่วไปทุกพื้นที่ของประเทศไทย โดยแหล่งผลิตที่มีปริมาณมาก และมีชื่อเสียงที่สุดในประเทศไทย คือ ที่อำเภอ บางกระทุน จังหวัดพิษณุโลก แหล่งศูนย์กลางจำหน่ายให้ผู้บริโภค นักท่องเที่ยว และขายส่งอยู่ที่ร้านในเขตอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ซึ่งกล้วยๆตามที่ผลิตในจังหวัดพิษณุโลกนั้น มีศักยภาพในการพัฒนาเพื่อการส่งออกได้ หากได้รับการตรวจสอบและประกันคุณภาพสินค้า แต่ผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่นั้นมีคุณภาพไม่ได้มาตรฐานที่ทางการกำหนด ทำให้ผู้บริโภคไม่แน่ใจในการซื้อไปบริโภค และไม่สามารถส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศได้ โครงการวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะตรวจสอบคุณภาพของสินค้าที่จำหน่ายให้ได้คุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดสำหรับร้านค้าที่เข้าร่วมโครงการเพื่อการควบคุมคุณภาพของสินค้าให้ได้มาตรฐาน โดยให้สินค้าที่นำมาจำหน่ายนั้นต้องได้จากการบูรณาการผลิตที่ได้มาตรฐาน (ดังวิธีการผลิตในภาคผนวก)

#### 1.1.1 การบริหารจัดการความปลอดภัยของอาหาร (food safety management system)

ใช้เทคนิคของการบริหารจัดการ โดยกำหนดเป็นมาตรฐานในทุกขั้นตอนของห่วงโซ่ออาหาร (food chain) ดังเดียวกับวัตถุคุณภาพ (input) การแปรรูป (process) และการจัดจำหน่ายผู้บริโภค (output) ทั้งนี้มาตรฐานที่กำหนดนี้เพื่อใช้ในการควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์จะต้องได้รับการตรวจสอบอย่างสม่ำเสมอเพื่อให้คุณภาพได้มาตรฐานตามข้อกำหนดที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการตรวจสอบในแต่ละวิธีตามวิธีการตรวจที่อ้างในบทที่ 3

ดังนั้น การบริหารจัดการความปลอดภัยของอาหาร ควรต้องมีการควบคุม และตรวจสอบตามขั้นตอนของห่วงโซ่ออาหาร ได้แก่

##### \* การจัดทำวัตถุคุณภาพเด็นที่เกี่ยวข้องมีดังนี้

- 1) บุคลากร หรือเจ้าของร้าน ต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการคัดเลือกวัตถุคุณภาพ เช่น ความรู้เกี่ยวกับการปนเปื้อนสารพิษในผัก ผลไม้ เป็นต้น นอกจากนี้ ยังพิจารณาถึง จรรยาบรรณในการทำงานของผู้ประกอบการอีกด้วย
- 2) ต้นทุนของวัตถุคุณภาพ การจัดทำวัตถุคุณภาพที่ต้องมีต้นทุนสูง ซึ่งส่งผลให้ผลตอบแทนของผู้ประกอบการลดลง
- 3) ความสามารถของผู้ประกอบการในการหาแหล่งผลิตวัตถุคุณภาพที่มีคุณภาพ เพื่อลดความเสี่ยงจากการปนเปื้อนสารพิษ

##### \* การแปรรูป ประเด็นที่เกี่ยวข้องมีดังนี้

- 1) บุคลากร หลักสูตรนานาชาติ ความสะอาดของร่างกาย รวมถึงความเห็นชอบลักษณะการทำงาน

- 2) อุปกรณ์ที่ใช้ในการปรุง
- 3) สถานที่ประกอบการ
- 4) ระบบสุขาภิบาล เช่น การกำจัดน้ำทิ้ง ไบนัน
- \* การจำหน่าย ประดิษฐ์ที่เกี่ยวข้องมีดังนี้
  - 1) สถานที่ และสภาพแวดล้อมของร้าน
  - 2) ภาชนะที่ใส่ หรือบรรจุภัณฑ์ เช่น กล่องใส่แบบต่าง ๆ วัสดุที่ใช้
  - 3) เครื่องปูรงสารเพิ่มเติม เช่น น้ำตาล น้ำผึ้ง
  - 4) อื่น ๆ เช่น ตู้อบ อุปกรณ์การตากแดดฯ

สรุปแนวทางในการบริหารจัดการความปลอดภัยของอาหาร จะต้องตรวจสอบทุกขั้นตอนที่เกี่ยวข้อง โดยพิจารณาที่องค์ประกอบของการบริหารจัดการ ได้แก่ บุคลากร ต้นทุนของกิจการ วัสดุ อุปกรณ์ และความสามารถในการจัดการของผู้ประกอบการ ซึ่งอาจกำหนดเป็นวิธีการจัดการได้ดังนี้

1. กำหนดมาตรฐานที่ยอมรับได้
2. จัดการอบรมให้ความรู้
3. การตรวจสอบอย่างสม่ำเสมอ
4. การให้รางวัล และลงโทษ

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาระบบความปลอดภัยของอาหารประเภทกล้วยๆตามที่ขายในเขตเทศบาลนครพิษณุโลกโดยการสร้างเครื่องข่าย และบูรณาการทำงานร่วมกันระหว่างองค์กรภาครัฐ และเอกชนที่เกี่ยวข้อง
2. เพื่อตรวจสอบมาตรฐานของกล้วยๆตามที่ผลิตและจำหน่าย โดยใช้เกณฑ์มาตรฐานที่อ้างอิงจากมาตรฐานอก. 586-2528 และมาตรฐานการผลิตตามสุขลักษณะในการผลิตอาหารที่ดี GMP (Good Manufacturing Practice) หรือ GHP (Good Hygiene Practice) ทางด้านจุลชีววิทยาอีกด้วย
3. เพื่อพัฒนาศักยภาพของผู้ประกอบการด้านความปลอดภัยของอาหารประเภทกล้วยๆ และอบรมให้ความรู้ด้าน GMP แก่กลุ่มผู้ประกอบการในกลุ่มเป้าหมาย เพื่อให้เกิดความเข้มแข็งในกระบวนการบริหารจัดการ
4. เพื่อพัฒนาขีดความสามารถของบุคลากรที่เกี่ยวข้องด้านความปลอดภัยของอาหารประเภทกล้วยๆ และพัฒนาระบบวิธีการตรวจสอบการประกันคุณภาพของผลิตภัณฑ์โดยใช้วิธีการตรวจสอบที่ได้มาตรฐาน

### 1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1. ร้านค้าสินค้าประเภทกลั่วข่ายตากในเขตเทศบาลกรุงเทพมหานครทั้งพื้นที่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งแหล่งจำหน่ายศูนย์รวมร้านค้า บริเวณข้างวัดพระศรีรัตนศาสดาราม และร้านจำหน่ายสินค้าแก่นักท่องเที่ยวเข้าร่วมโครงการจำนวน 20 ร้าน
2. ตั้งเกณฑ์มาตรฐานเพื่อรองรับคุณภาพกลั่วข่ายตาก กลั่วข่ายตากที่จะได้รับการรับรองมาตรฐานความปลอดภัยด้านผ่านเกณฑ์การตรวจสอบทางด้านคุณภาพทั้งทางค้านฟลีซิกส์ เคมี และจุลชีววิทยา โดยใช้เกณฑ์มาตรฐานที่อ้างอิงจากมาตรฐานมอก. 586-2528 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมกลั่วข่ายตาก กระทรวงอุตสาหกรรมเป็นเกณฑ์หลักในการกำหนดคุณภาพ ร่วมกันระหว่างผู้วิจัย และผู้ผลิตที่เป็นทั้งผู้จำหน่ายด้วย
3. ประชุมร่วมระหว่างผู้วิจัย และร้านค้าที่จำหน่ายกลั่วข่ายตาก
4. การอบรมให้ความรู้ด้านสุขลักษณะในการผลิตที่ดี (GMP, GHP) แก่ผู้ผลิตและผู้จำหน่าย
5. เก็บกลั่วข่ายตากที่จำหน่ายในร้านที่เข้าร่วมโครงการนวัตกรรมคุณภาพตามมาตรฐาน มอก. 586-2528 ก่อนและหลังอบรม GMP เพื่อพัฒนาคุณภาพให้ได้มาตรฐานตามเกณฑ์
6. ตรวจวิเคราะห์คุณภาพทั้งค้านฟลีซิกส์ จุลินทรีย์ และทางเคมีโดยใช้เกณฑ์มาตรฐานดังกล่าวแล้ว 3 ครั้ง
7. ประชุมและมอบเกียรติบัตรร้านค้าที่ผ่านเกณฑ์
8. สรุปรายงานผลการวิจัย

### 1.4 นิยามศัพท์เฉพาะ

1. GMP (Good Manufacturing Practice) สุขลักษณะในการผลิตอาหารที่ดี ซึ่งในการวิจัยนี้จะรวมถึง (ระบบการบริหารจัดการทางด้านความปลอดภัยอาหาร) ที่จำหน่ายครัววงจร ตั้งแต่วัตถุคุณภาพ การเก็บรักษาวัตถุคุณภาพ อาหารพร้อมจำหน่ายวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต และสุขลักษณะของผู้ผลิตด้วย
2. กลั่วข่ายตากหรือกลั่วขอยที่ผ่านการรับรองคุณภาพ หมายถึงกลั่วข่ายตากที่บรรจุในภาชนะที่เป็นรูปทรงสามเหลี่ยมแบน แต่จะต้องมีการอบฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ครั้งสุดท้ายด้วยเตาอบไฟฟ้าที่อุณหภูมิ  $50^{\circ}\text{C}$  เป็นเวลา 4 ชั่วโมง ก่อนบรรจุจำหน่ายในแต่ละร้าน โดยผู้จำหน่ายในแต่ละร้านที่เข้าร่วมโครงการ และประทับตราจำหน่ายในแต่ละร้าน โดยเป็นข้อตกลงร่วมกันหลังจากผ่านการทดลองร่วมกันจนได้ผลเป็นที่พอใจทั้งคุณภาพผู้วิจัย และผู้ค้า

### 1.5 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. กลุ่มตัวกที่ผลิตและจำหน่ายในจังหวัดพิษณุโลกมีคุณภาพได้มาตรฐานภายใต้ระบบประกันคุณภาพตามมาตรฐาน มาก.
2. เกิดเครือข่ายการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยของอาหาร และสร้างความเข้มแข็งให้แก่ชุมชนและธุรกิจที่เกี่ยวข้อง
3. ทำให้เกิดการพัฒนาศักยภาพการจัดการของผู้จำหน่ายและผู้ประกอบการด้านความปลอดภัยของอาหารประเภทกลุ่มตัวก ทั้งทางด้านกายภาพ เคมี และชีวภาพ ในกระบวนการบริหารจัดการ
4. เกิดการพัฒนาระบบความปลอดภัยของอาหารประเภทกลุ่มตัวกตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดขึ้น

## บทที่ 2

### แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยและพัฒนาระบบการบริหารจัดการความปลอดภัยด้านอาหารท้องถิ่นในประเทศไทย :  
กรณีศึกษาการบริหารจัดการความปลอดภัยของอาหารประเภทกล้วยตาไก่ในจังหวัดพิษณุโลก คณะผู้วิจัย  
ได้ร่วมรวมแนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

**2.1 แนวคิดการบริหารจัดการเรื่องความปลอดภัยของอาหารประเภทกล้วยตาไก่ เพื่อให้ได้มาตรฐานในการประกันคุณภาพซึ่งต้องมีการกำหนดเกณฑ์ในการควบคุมคุณภาพของกล้วยตาไก่ และกำหนดแนวทางในการบริหารจัดการเพื่อให้ได้คุณภาพตามเกณฑ์ โดยกระบวนการจัดการดังต่อไปนี้**

#### **2.1.1 ยุทธศาสตร์ความปลอดภัยด้านอาหาร (Food safety)**

อาหารเป็นปัจจัยหนึ่งซึ่งมีความสำคัญต่อสุขภาพของประชาชน และอาหารปลอดภัยที่ประชาชนบริโภคนั้นต้องปราศจากเชื้อโรค อาหารเป็นพิษหรือเป็นเนื้อน้ำจากเชื้อโรคทางเดินอาหาร สารเคมี ดังนั้น เพื่อให้ประชาชนได้บริโภคอาหารที่ปลอดภัยซึ่งต้องมีระบบการคุ้มครองสอบคุณภาพความปลอดภัยของอาหารที่ผลิตทุกขั้นตอนตลอดห่วงโซ่อาหาร (food chain) ตั้งแต่วัตถุดิบ (การเพาะปลูก/ การเลี้ยง) การผลิต การแปรรูป การจัดจำหน่าย ตลอดจน ผู้บริโภคอาหาร ดังที่กล่าวว่า จากฟาร์มสู่โต๊ะอาหาร (from-farm-to-table) หรือจากฟาร์มสู่ช้อน (from-farm-to-fork) ทั้งนี้ มาตรฐานที่ใช้ในการควบคุมต้องมีความเท่าเทียมกันมาตรฐานสากลซึ่งอยู่บนพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ยุทธศาสตร์นโยบายความปลอดภัยด้านอาหารตามที่ระบุในบทนำ

#### **2.1.2 การบริหารจัดการความปลอดภัยของอาหาร**

การจัดการความปลอดภัยของอาหาร ใช้เทคนิคของการบริหารจัดการ โดยกำหนดเป็นมาตรฐานในทุกขั้นตอนของห่วงโซ่อาหาร (food chain) ตั้งแต่การจัดหาวัตถุดิบ (input) การแปรรูป (process) และการจัดจำหน่ายจนถึงผู้บริโภค (output) ทั้งนี้ มาตรฐานที่กำหนดขึ้นเพื่อใช้ในการควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์จะต้องได้รับการตรวจสอบอย่างสม่ำเสมอ ดังนั้น การบริหารจัดการความปลอดภัยของอาหาร ควรต้องมีการควบคุม และตรวจสอบตามขั้นตอนของห่วงโซ่อาหาร ได้แก่

##### **การจัดหาวัตถุดิบ ประเด็นที่เกี่ยวข้องนี้ดังนี้**

- 1) บุคลากร หรือเจ้าของร้าน มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการคัดเลือกวัตถุดิบที่ใช้ ความรู้เกี่ยวกับการปนเปื้อนสารพิษ ความสามารถของผู้ประกอบการในการหาแหล่งผลิตวัตถุดิบที่มีคุณภาพเพื่อลดความเสี่ยงจากการปนเปื้อนสารพิษ
- 2) ด้านทุนของวัตถุดิบ การจัดหาวัตถุดิบที่มีคุณภาพดีอาจจะมีด้านทุนสูง ซึ่งจะส่งผลให้ผลตอบแทนของผู้ประกอบการลดลง

- 3) จารยานบรรณในการทำธุรกิจของผู้ประกอบการเพื่อให้ได้สินค้าที่มีคุณภาพดี ได้มาตรฐานตามเกณฑ์สินค้าแต่ละชนิด  
การปรับปรุงอาหาร ประเด็นที่เกี่ยวข้องมีดังนี้
- 1) บุคลากร ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตต้องมีศุขอนามัย ถูกหลักอนามัย ความสะอาดของร่างกาย รวมถึงความเห็นชอบด้วยการทำงาน
  - 2) อุปกรณ์ที่ใช้ในการแปรรูปอาหาร และสถานที่ประกอบ สถานที่ตากถูกสุขาภิบาล
  - 3) ระบบสุขาภิบาล เช่น การกำจัดน้ำทิ้ง ใบมัน ที่ทิ้งเปลือกถ้วย ต้องถูกหลักสุขาภิบาล  
การจำหน่ายผลิตภัณฑ์การผลิตที่ดี ประเด็นที่เกี่ยวข้องมีดังนี้
  - 1) สถานที่ และสภาพแวดล้อมของร้าน
  - 2) ภาชนะที่ใส่ หรือบรรจุภัณฑ์ กล่องหรือถุงที่บรรจุ
  - 3) สารปูรุ่งแต่ง เช่น น้ำตาล น้ำผึ้ง
  - 4) อื่นๆ เช่น อุปกรณ์การตกแต่งภายใน

สรุป แนวทางในการบริหารจัดการความปลอดภัยของอาหาร จะต้องตรวจสอบทุกขั้นตอนที่เกี่ยวข้อง โดยพิจารณาที่องค์ประกอบของการบริหารจัดการ ได้แก่ บุคลากร ต้นทุนของกิจการ วัสดุ อุปกรณ์ และความสามารถในการจัดการของผู้ประกอบการ ซึ่งอาจกำหนดเป็นวิธีการจัดการ ได้ดังนี้

1. การกำหนดมาตรฐานที่ยอมรับได้
2. การจัดการอบรมให้ความรู้
3. การตรวจสอบย่างสม่ำเสมอ
4. การให้รางวัลและลงโทษ

แนวคิดในการบริหารจัดการธุรกิจ ต้องอาศัยความรู้ทางด้านการบริหารงานธุรกิจในด้านต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นด้านการผลิต การตลาด การเงิน และการบริหารจัดการทรัพยากรมนุษย์ เช่นเดียวกับธุรกิจประเภทอื่น ๆ แต่ผลลัพธ์ที่ได้จะต้องเป็นมาตรฐานที่ดีกว่ามาตรฐานอุตสาหกรรมอื่นๆ ที่ต้องการให้เช่น ธุรกิจโดยทั่วไปมักตั้งเป้าหมายที่กำไรงสูงสุด แต่ถ้าเป็นธุรกิจร้านค้า ชุมชน การทำกำไรสูงสุดอาจไม่ใช้เป้าหมายที่สำคัญเพียงอย่างเดียว ทั้งนี้เนื่องจากความหมายและวัตถุประสงค์ในการก่อตั้งธุรกิจ ดังกล่าวต้องขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของผู้ประกอบการ ไม่ว่าจะเป็นการทำธุรกิจในระดับชุมชนเล็ก ๆ แข็งแกร่ง สามารถพึ่งพาตนเองได้และการลดการพึ่งพาจากปัจจัยภายนอก

#### 2.1.2 หลักเกณฑ์และวิธีที่ดีในการผลิตอาหารในชุมชน (กองอาหาร, 2544)

อาหารที่ไม่สะอาดมีสิ่งปนเปื้อนจะทำให้ผู้บริโภคไม่ปลอดภัยเกิดเป็นโรคได้ สิ่งเสื่อมปนในอาหารอาจเป็นเชื้อโรค พิษของเชื้อโรค หนอง พยาธิ และสารเคมีชนิดต่าง ๆ สาเหตุปนเปื้อนมักเกิดจากกระบวนการผลิตอาหาร ไม่สะอาด หรือไม่ถูกสุขาภิบาล นับตั้งแต่ขั้นตอนการผลิต การประกอบอาหาร การจัดการ การบรรจุอาหารลงภาชนะ การเก็บรักษาและการขนส่ง รวมถึงผู้สั่งผู้ผลิตหรือจับต้อง

อาหาร การผลิตอาหารให้มีคุณภาพและปลอดภัยจำเป็นต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์และกรรมวิธีที่ดีในการผลิตอาหาร (GMP) ซึ่งเป็นข้อกำหนดพื้นฐานในการจัดสภาพแวดล้อมของการผลิตอาหารเพื่อให้ผู้ผลิตมีการควบคุม ตรวจสอบเรื่องความสะอาดของกระบวนการผลิตทุกขั้นตอน ทั้งนี้เพื่อให้ผู้ผลิตปฏิบัติตามซึ่งเนื้อหาสาระสำคัญที่เป็นแนวทางการดำเนินงานอยู่ที่การจัดเตรียมสภาพแวดล้อมในโรงงานผลิต การปฏิบัติตามหลักสุขาภิบาล หลักสุขอนามัยและความสะอาดทั้งการผลิตและบุคลากรในสายงานผลิตด้วย โดยเน้นการเปลี่ยนพฤติกรรมโดยรวมโดยให้ทราบถึงความสะอาดปลอดภัยมีระเบียบวินัย

หลักเกณฑ์สุขลักษณะที่ดีในการผลิต GHP (Good Hygiene Practice) เป็นการประยุกต์ หลักเกณฑ์ GMP (Good Manufacturing Practice) มาใช้โดยคำนึงถึงความปลอดภัยด่อการบริโภคเป็นที่ดี เป็นสภาวะและมาตรการต่าง ๆ ที่จำเป็นที่จะทำให้แน่ใจในความปลอดภัยและความเหมาะสมของอาหารในทุกขั้นตอนของการผลิต โดยยังไม่ได้มีการกำหนดเป็นมาตรฐานหรือเกณฑ์บังคับ แต่ หลักเกณฑ์ในการผลิตอาหารให้มีคุณภาพโดยยึดหลัก GMP ของ อ.ย. มีข้อกำหนดหลักพอสรุปได้ดังนี้

### 1. สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการผลิตอาหาร

#### สถานที่ประกอบการ

1. สถานที่ประกอบการและบริเวณโดยรอบ ต้องสะอาดไม่ปล่อยให้มีการสะสมสิ่งที่สกปรกหรือสิ่งปฏิกูล อันอาจเป็นแหล่งเพาะพันธุ์สัตว์และแมลงรวมทั้งเชื้อโรคต่าง ๆ ขึ้นได้
2. อยู่ห่างจากบริเวณที่มีฝุ่นมากผิดปกติ
3. ไม่มอยู่ใกล้เคียงกับสถานที่น่ารังกีชาก เช่น โรงเรือนเดี้ยงสัตว์สกปรกมีกลิ่นเหม็น
4. บริเวณสถานที่ประกอบการไม่มีน้ำขังและสกปรก มีท่อระบายน้ำเพื่อให้ไหลลงสู่แม่น้ำสาธารณะ

ในการพิสูจน์สถานที่ประกอบการอยู่ติดกับบริเวณไม่เหมาะสมหรือไม่เป็นไปตามข้อ 1 – 4 ต้องมีกรรมวิธีที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันและกำจัดแมลงและสัตว์นำโรค ตลอดจนฝุ่นพงและสาเหตุของ การปนเปื้อนอื่น ๆ ด้วย

#### อุปกรณ์และเครื่องมือในการผลิต

1. ภาชนะหรืออุปกรณ์ที่สัมผัสกับอาหาร ต้องทำจากวัสดุที่ไม่ทำปฏิกิริยากับอาหาร อันอาจเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค
2. การออกแบบเครื่องมือและอุปกรณ์เหมาะสม ควรคำนึงถึงการปนเปื้อนที่อาจจะเกิดขึ้น

3. เครื่องมือควรทบทวนและสามารถเคลื่อนย้ายและจดออกได้ เช่น อิฐอันนวต่อการซ่อมบำรุง การทำความสะอาด การตรวจสอบ เช่น สะคากในการตรวจสอบสัตว์พะหนะนำโรค
4. ต้องเลือกใช้อุปกรณ์และเครื่องมือให้ถูกต้องเหมาะสมกับอาหารแต่ละชนิด เพราะภานุภาพอุปกรณ์บางชนิดอาจเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค เช่น ภาชนะโลหะที่เกิดสนิม
5. โดยจะอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับเตรียมอาหารต้องสูงกว่าพื้น ไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร
6. อุปกรณ์และเครื่องมือในการผลิตต้องเพียงพอต่อการปฏิบัติงาน

#### **การควบคุมการผลิต**

1. น้ำที่ใช้ในสถานที่ประกอบการต้องเป็นน้ำที่สะอาด
2. จัดให้มีวิธีป้องกันและกำจัดสัตว์และแมลงในสถานที่ผลิตตามความเหมาะสม
3. จัดให้มีภาระรองรับของบะหมุดฟอยท์มีฝาปิดและมีระบบกำจัดของบะหมุดฟอยท์เหมาะสม
4. จัดให้มีทางระบายน้ำทิ้งและสิ่งโสโครกอย่างมีประสิทธิภาพ เหมาะสม และไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนกลับเข้าสู่กระบวนการผลิตอาหาร

#### **การบำรุงรักษา และการทำความสะอาด**

1. สถานที่ผลิตต้องทำความสะอาดและรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ในการผลิตให้อยู่ในสภาพที่สะอาดถูกสุขลักษณะ โดยสม่ำเสมอ
2. ต้องทำความสะอาดดูแลและเก็บรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ในการผลิตให้อยู่ในสภาพที่สะอาดทั้งก่อนใช้และหลังการผลิต สำหรับชิ้นส่วนของเครื่องมือที่อาจเป็นแหล่งสะสมจุลทรรศ์ หรือก่อให้เกิดการปนเปื้อนอาหาร สามารถทำความสะอาดด้วยวิธีที่เหมาะสม และเพียงพอ
3. พื้นผิวของเครื่องมือและอุปกรณ์การผลิตที่สัมผัสกับอาหารต้องทำความสะอาดอย่างสม่ำเสมอ
4. เครื่องมือและอุปกรณ์ในการผลิตต้องมีการตรวจสอบและบำรุงรักษาให้อยู่ในสภาพใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพสม่ำเสมอ

#### **บุคลากรและสุขลักษณะผู้ปฏิบัติงาน**

1. ผู้ปฏิบัติงานในบริเวณผลิตต้องไม่เป็นโรคติดต่อ หรือเป็นโรคนำรังเกียจ ตามที่กำหนดโดยกระทรวง หรือมีมาตรฐานก่อให้เกิดการปนเปื้อนแก่ผลิตภัณฑ์
2. ต้องมีความรู้ประสบการณ์เกี่ยวกับการปฐุฯหรือประกอบอาหารมีสุขภาพดี
3. รักษาความสะอาดของร่างกายอย่างสม่ำเสมอ

4. ถ้างมือให้สะอาดทุกครั้งก่อนทำงาน
5. ควรสวมหมวกหรือคาด่าข้ามคุณผู้ชาย
6. ระวังไม่ให้สิ่งปนปลอมปะปนในอาหาร เช่น เส้นผม แมลง เศษแก้ว เศษโลหะ สารเคมี

## 2. สุขลักษณะในการบวนการผลิต

โรงงานผลิตอาหารที่ต้องการนำหลักเกณฑ์ GMP ไปใช้เพื่อพัฒนาสถานที่ผลิตของตนเองนั้น ผู้ปฏิบัติงานจะต้องมีพื้นฐานและความพร้อมด้าน Food Plant Hygiene Sanitation ตลอดจน Personal Hygiene ที่ดีเพื่อที่น้ำ GMP ไปปฏิบัติใช้ในขั้นตอนต่อไปอย่างมีประสิทธิภาพเป็นระบบมากขึ้น และมีการประกันคุณภาพทางด้านจุลินทรีย์ ซึ่งจุดมุ่งหมายหลักของการมีเกณฑ์กำหนดทางด้านจุลชีววิทยาสำหรับอาหาร คือ เพื่อเป็นการประกันต่อผู้บริโภค ได้ว่า อาหารนั้นเป็นที่ยอมรับของหน่วยงานสาธารณสุขว่าไม่มีโรคระบาดของเชื้อโรค

1. อาหารนั้นมีคุณภาพที่ยอมรับได้ว่าเป็นที่พอใจ เช่น มีแหล่งวัตถุดีและไม่มีการปนเปื้อนในขั้นตอนต่าง ๆ ดังแต่การผลิต การบรรจุ การเก็บ การขนส่ง และการจ้าน่าย
2. อาหารเป็นที่ยอมรับกันทั่วไปว่าไม่มีการปนเปื้อนกับสิ่งที่ไม่ต้องการ เช่น ของเสีย พยายาม เชื้อร้ายต่าง ๆ แล้วเป็นอย่างดี
3. อาหารนั้นต้องมีคุณภาพตามความหมายที่ตั้งไว้ ผู้ประกอบการและหน่วยงานของรัฐที่ควบคุมกำกับดูแลและเห็นความสำคัญของหลักเกณฑ์ GMP ที่ทำให้ระบบการประกันคุณภาพอาหารเกิดขึ้นและสามารถนำไปปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ คือ ผู้ประกอบการจะสร้างความเชื่อมั่นในด้านความปลอดภัยของอาหาร ให้แก่ผู้บริโภคทั้งภายในและต่างประเทศโดยที่ภาครัฐจะเป็นองค์กรที่สนับสนุนส่งเสริมตลอดจนให้คำปรึกษารวมถึงการกำกับดูแลตรวจสอบระบบว่ามีการจัดทำตามข้อกำหนดต่าง ๆ ของระบบที่ได้จัดทำไว้เพียงใด

สิ่งสำคัญที่จะต้องคำนึงถึงในด้านความปลอดภัยของอาหารคือ ผู้ประกอบการและภาครัฐต้องนีความเข้าใจถึงอันตรายในอาหาร (Food Safety Hazard) ในทิศทางเดียวกัน มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลเห็นข้อมูลสื่อสารและการประสานงานกันอย่างใกล้ชิด เพื่อช่วยกันปรับปรุงเรื่องโปรแกรมอาหารปลอดภัย (Food Safety Program) ของประเทศไทยซึ่งส่งผลให้เกิดการขยายตัวทางด้านเศรษฐกิจของประเทศไทยปัจจุบันและในอนาคต

## 3. จุลินทรีย์ในอาหาร

จุลินทรีย์ในอาหารส่วนใหญ่พบว่ามาจากสภาวะแวดล้อม เช่น ดิน แหล่งน้ำ อากาศ สัตว์ และคน เป็นต้น

## แหล่งปนเปื้อนที่สำคัญได้แก่

1. ดิน เป็นแหล่งของสาขที่สำคัญของจุลินทรีย์มากในอาหาร อาหารที่มีแหล่งมาจากการ เช่น พืช ผัก ผลไม้ และสัตว์ที่อาศัยอยู่บนดิน จึงมีการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ที่มีอยู่ในดิน การล้างผิวนอกของอาหารจะช่วยล้างดิน และแบบที่เรียกว่าเหลือน้อยลง
2. แหล่งน้ำ โดยทั่วไปจะมีจุลินทรีย์ปนเปื้อนอยู่ด้านธรรมชาติ และถ้ามีสิ่งสกปรก เช่น ของเสียต่างๆ จากโรงงาน หรือของเสียจากสัตว์ปนอยู่ด้วย แหล่งน้ำนั้นจะมีจุลินทรีย์ปนเปื้อนเพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย
3. อากาศ เป็นสิ่งแวดล้อมที่สัมผัสกับอาหาร ได้ในระหว่างการเตรียมการแปรรูปอาหาร การขนส่ง และการบรรจุ
4. สัตว์ เป็นแหล่งของจุลินทรีย์สาขอยู่ได้คือจุลินทรีย์ชนิดที่มีอยู่ในอาหาร จุลินทรีย์ชนิดที่อยู่ในทางเดินอาหารของสัตว์ มีความสำคัญกว่าจุลินทรีย์ที่พบรดานผิวนังของสัตว์ จุลินทรีย์ที่พบรดานสัตว์อาจมาจากคน ปู๊บ อาหารสัตว์ และน้ำ ซึ่งมีพัฒนาการที่เป็นมาตรฐานของอาหารเสื่อมเสีย
5. คน เป็นแหล่งจุลินทรีย์ที่สำคัญ เพราะคนต้องจับต้อง และเกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตจนออกมาระบบภัณฑ์ ถ้าพนักงานหรือคนที่จับต้องอาหาร โดยตรงมีสุขภาพและอนามัยส่วนบุคคลไม่ดีก็ เพราะจะนำจุลินทรีย์ลงในอาหาร ได้ และรวมไปถึงการปนเปื้อนจากสิ่งแปลงปลอนต่างๆ เช่น ทราบ แก้ว ดิน โลหะ กระน้ำมัน เป็นต้น

## 4. บรรจุภัณฑ์

### การออกแบบบรรจุภัณฑ์

สินค้าจะสร้างผลกำไรให้แก่ผู้ผลิต ได้ก็ต่อเมื่อ ผู้ซื้อได้รับสินค้าที่อยู่ในสภาพดีกล่าวคือ สินค้าไม่เสียหาย ไม่บุกเน่า และอยู่ในสภาพที่สามารถใช้งานได้เหมาะสมตามวัตถุประสงค์ของสินค้านั้น ๆ บรรจุภัณฑ์จะทำหน้าที่สำคัญคือ ช่วยปกป้องสินค้าให้ปลอดภัยในระหว่างขนส่ง หน้าที่ต่อมาคือ ให้ข้อมูลสินค้า เช่น เป็นพนักงานขาย ซึ่งมักจะพบว่า สินค้าชำรุดย่ำได้ดี ถ้ามีบรรจุภัณฑ์ที่สะอาดดี ดังนั้นการออกแบบบรรจุภัณฑ์จะเป็นระบบการนำเสนอต่อบรรจุภัณฑ์เพื่อให้สินค้ามีความปลอดภัย และส่งเสริมการขายสินค้าอย่างมีประสิทธิภาพ

ตาม พ.ร.บ. อาหาร พ.ศ. 2522 กำหนดบรรจุหรือบรรจุภัณฑ์ หมายถึง วัสดุที่ใช้บรรจุอาหาร ไม่ว่าด้วยการใส่หรือห่อด้วยวิธีใด ๆ และให้หมายความรวมถึงฝาหรือขุกด้วย การออกแบบบรรจุภัณฑ์นั้น ต้องให้เหมาะสมและถูกต้องจำเป็นต้องใช้ข้อมูลดังนี้ หลากหลายสาขาประกอบกันสำหรับการออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่ดี ดังนี้

1. ข้อมูล เกี่ยวกับด้วยผลิตภัณฑ์ ได้แก่ คุณสมบัติทางด้านภาษา เช่น และทางกลของตัวผลิตภัณฑ์ ควรรู้ว่าผลิตภัณฑ์จะเสื่อมเสียอย่างไร เพราะจะช่วยให้ผู้ออกแบบบรรจุภัณฑ์

- พิจารณาเลือกวัสดุบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมและแข็งแรงเพียงพอต่อการป้องกันการเสื่อมสภาพของผลิตภัณฑ์
2. ข้อมูลด้านการผลิต ได้แก่ ความเร็ว และปริมาณการผลิตต่อครั้ง วิธีการผลิต ลักษณะการผลิตเป็นแบบอัตโนมัติหรือแบบใช้แรงงานคน
  3. ข้อมูลกระบวนการบรรจุ เพราะจะต้องตรวจสอบความเหมาะสมของวัสดุที่ใช้ทำเป็นบรรจุภัณฑ์ให้มีขนาดตรงตามข้อกำหนดของเครื่องบรรจุภัณฑ์
  4. ข้อมูลวัสดุบรรจุภัณฑ์ เพื่อดีไซน์วัสดุบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมกับตัวผลิตภัณฑ์ และกระบวนการบรรจุ
  5. ข้อมูลด้านการขนส่งและการจัดจำหน่าย เพราะการขนส่งและการจัดจำหน่ายสินค้าต่างกันจะมีผลต่อความต้องการบรรจุภัณฑ์ที่แข็งแรงต่างกัน
  6. ข้อมูลเรื่องกฎระเบียบ ผู้ออกแบบและวางแผนด้านบรรจุภัณฑ์ควรจะมีความรู้เกี่ยวกับท้องตลาดเป้าหมาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมระบุข้อกำหนดในเรื่องวัสดุบรรจุภัณฑ์ การปนเปื้อนบรรจุภัณฑ์ ตลอดจนผลกากบนบรรจุภัณฑ์
  7. ข้อมูลความต้องการของผู้บริโภคในตลาดเป้าหมาย เนื่องจากผู้บริโภคในประเทศต่าง ๆ ที่อาศัยอยู่คุณลักษณะคงทนที่แตกต่างกันในเรื่องของรูปร่าง จำนวน สีสัน และสัญลักษณ์
  8. ข้อมูลบรรจุภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะช่วยส่งเสริมคุณค่าของผลิตภัณฑ์และชื่อเสียงของสินค้าด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม
  9. ข้อมูลการวิเคราะห์และตรวจสอบของชีวิต เป็นการศึกษาผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมของกระบวนการต่าง ๆ ตัวอย่างเช่น บรรจุภัณฑ์ โดยศึกษาตั้งแต่เริ่มต้นการออกแบบไปจนกระทั่งสุดของการใช้บรรจุภัณฑ์ เป็นต้น

### วัสดุบรรจุภัณฑ์

วัสดุเดี่ยวหรือผสมที่ถูกคัดเลือกใช้ทำบรรจุภัณฑ์ควรมีความสามารถในการป้องกันสินค้าจาก การเสื่อมสภาพหรือความเสียหายต่าง ๆ ได้ ผู้ออกแบบควรให้ความสนใจอย่างเชื่อมและการปิดผนึกของบรรจุภัณฑ์เป็นพิเศษ เพราะถึงแม้จะเลือกวัสดุที่มีคุณสมบัติดีที่สุดมาออกแบบทำบรรจุภัณฑ์แต่หากบรรจุภัณฑ์นั้นมีร่องรอยหรือปิดผนึกไม่เหมาะสมบรรจุภัณฑ์นั้นก็ไม่สามารถป้องกันสินค้าจากความเสียหายได้

1. วัสดุประเภทกระดาษ กระดาษที่ใช้ห่อหุ้มผลิตภัณฑ์จะป้องกันฝุ่นละอองและแสงสว่างได้ กระดาษจะดูดความชื้น เมื่อตัวกระดาษมีความชื้นมากกว่าอากาศที่อยู่รอบ ๆ และจะดูดความชื้นเมื่อตัวกระดาษมีความชื้นมากกว่าอากาศ ด้วยเหตุนี้กระดาษห่อผลิตภัณฑ์ที่ใช้บรรจุอยู่ในบรรจุภัณฑ์บางอย่าง อาจช่วยลดความเสียหายที่มีผลมาจากความชื้นในอากาศ

2. พีล์มพลาสติก พอลิเอทิลีนและพอลิไพรพลีน เป็นพลาสติกที่นิยมนำมาใช้เป็นบรรจุภัณฑ์มากที่สุด บรรจุภัณฑ์ขยะปลีกจากพอลิเอทิลีนมักผลิตจากพีล์มพอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นต่ำ (LDPE) และพีล์มพอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นสูง (HDPE)

### 2.1.3 การควบคุมคุณภาพกล้าวยตากหรือกล้วยอบ

ใช้เกณฑ์มาตรฐานของ มอก. 586-2528 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมกล้าวยอบกระร่วง อุตสาหกรรมเป็นเกณฑ์เป็นหลักในการกำหนดคุณภาพร่วมกันระหว่างคณะผู้วิจัยและกลุ่มผู้ผลิตและจำหน่ายดังนี้

ตี	ต้องมีสีตามธรรมชาติของกล้าวยตาก
กลิ่น, รส	ต้องมีกลิ่นรสตามธรรมชาติของกล้าวยอบหรือส่วนประกอบที่ใช้ปูรุ่งแต่ง กลิ่น รส (ถ้ามีส่วนประกอบอื่นอาจมีได้ เช่น น้ำเชื่อม น้ำผึ้ง หรือเครื่องปูรุ่งแต่ง กลิ่นรสอื่น)
ลักษณะเนื้อ	ต้องเนื้อนุ่ม ไม่แข็งกระด้าง ไม่เละ ไม่ยุ้ยและไม่มีเม็ด
ปราศจากสิ่งสกปรก แมลง และร่องรอย กด หรือรอยเทา ซึ่งเกิดจากแมลงและสัตว์อื่น ๆ	
ขนาดผล	มีความสม่ำเสมอของขนาดผล น้ำหนักของกล้าวยอบผลที่เล็กที่สุดและ กล้าวย อบผลที่ใหญ่ที่สุดในภาชนะบรรจุเดียวกัน จะต่างกันได้ไม่เกินร้อยละ 20 ของ กล้าวยอบผลที่ใหญ่ที่สุด สำหรับผลปริแตกมีได้ไม่เกินร้อยละ 10 ของจำนวน ผล
ความชื้น	ไม่เกินร้อยละ 21 โดยน้ำหนัก
วัตถุเจือปน	ห้ามใช้วัตถุเจือปนอาหารทุกชนิด
ปริมาณจุลินทรีย์	มีได้ไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนดตามมาตรฐาน นพช. (ตามรายละเอียดในภาค – พนวก ค)

ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงกำหนดเกณฑ์มาตรฐานกระบวนการผลิตและผลิตภัณฑ์กล้าวยตาก และ กำหนดเกณฑ์ตัดสินระดับคุณภาพของกล้าวยตาก และราคาถูก ร่วมกันของผลิตภัณฑ์ร่วมกับชุมชน กลุ่มผู้ผลิตและผู้จำหน่าย และปรับปรุงวิธีการและกระบวนการผลิตของชุมชนให้ได้กล้าวยตากที่มี คุณภาพตามมาตรฐานที่ชุมชนนี้ร่วมกันกำหนดขึ้น และใช้เป็นแนวทางในการกำหนดแนวทาง ขั้นตอนการผลิตตามกระบวนการวิธีดังกล่าวแล้วจะได้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐานที่กำหนดร่วมกัน เพื่อเสนอให้ เป็นเกณฑ์เครื่องหมายในการประกันคุณภาพของกล้าวยตากเป็นมาตรฐานเดียวกันต่อไป

### 2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สรุปโดยย่อดังนี้

กล้วยเป็นพืชเศรษฐกิจที่คนไทยรู้จักกันดี เพราะใช้เป็นอาหารนริโภคและประโยชน์ใช้สอยได้ หลากหลายชนิด กล้วยสามารถปลูกและเจริญเติบโตได้ดีในทุกภาคของประเทศไทย คนไทยรู้จักกล้วย

เป็นอย่างดี เพราะกล้วยเป็นอาหารสำหรับเด็กอ่อน เด็กไทยที่มีอายุตั้งแต่สามเดือนขึ้นไปจึงมักจะได้รับประทานกล้วยกันทุกคน กล้วยที่ใช้รับประทานนี้มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า มนชา ชาเปียนตุนลินน์ (*Musa Sapientum Linn*) เมื่อสุกจะมีสีหวาน มีคุณค่าทางอาหารสูงและย่อยง่าย กล้วยเป็นผลไม้ที่มีคุณค่าอาหารสูงพอ ๆ กับมันฝรั่งแต่มีไขมัน คลอร์酇เตอรอลและเกลือแร่ต่ำ พลังงานสูง จึงเหมาะสมสำหรับเป็นอาหารของคนที่ลดความอ้วนและคนซารผู้ป่วยโรคเกี่ยวกับทางเดินอาหาร และเด็กที่ห้องเส้นบ่อ ๆ กลัวสามารถแก้ไขในระดับความรุนแรงต่างๆ ได้ เช่น ไขมัน 0.76 กรัม โปรตีน 0.90 กรัม คาร์โบไฮเดรต 22.21 กรัม เด็ก 0.72 กรัม ฟอฟอรัส 25.10 มิลลิกรัม แคลเซียม 19.99 มิลลิกรัม เหล็ก 11.39 มิลลิกรัม เป็นต้น แต่ต้องทราบว่า กล้วยมีไขมันต่ำ 118.40 ไมโครกรัม วิตามิน C 281.31 ไมโครกรัม จากข้อมูลดังกล่าวจะเห็นว่ากล้วยเป็นผลไม้ที่มีคุณค่าทางอาหารสูง เหมาะสมสำหรับเป็นอาหารของทุกเพศทุกวัย โดยนำมาประกอบอาหารทั้งในลักษณะ การรับประทานผลสุกและแปรรูปเป็นอาหารประเภทต่าง ๆ ได้อย่างหลากหลาย แต่ที่นิยมทำกันมาก โดยเฉพาะในช่วงฤดูร้อนจะมีผลผลิตมากกว่าฤดูอื่น ๆ จึงนิยมนำมาแปรรูปทำเป็นกล้วยตราซึ่งเป็นการถนอมอาหารให้สามารถเก็บไว้รับประทานได้นาน

#### การผลิตกล้วยตราในจังหวัดพิษณุโลก

แหล่งผลิตกล้วยตราที่สำคัญที่สุดในประเทศไทย คือ อำเภอบางกระทุ่ม จังหวัดพิษณุโลก ซึ่งจะใช้กล้วยน้ำว้าพันธุ์มะลิอ่องเป็นวัตถุคุณในการทำกล้วยตรา

กรรมวิธีการผลิตกล้วยตราปัจจุบันมี 2 วิธี คือ การตากแบบดั้งเดิมซึ่งบังประสบปัญหาที่สำคัญ หลากหลาย การ เช่น เกิดความเสียหายจากจุลินทรีย์ระหว่างกระบวนการผลิต มีการปนเปื้อนตากผุ่น ละออง มีแมลงวันและแมลงอื่น ได้ตอม บางครั้งพบหนอนในผลิตภัณฑ์ด้วย อีกวิธีหนึ่งคือการใช้ลมร้อนโดยที่ตัวเครื่องอบแห้งอาจมีลักษณะเป็นตู้แบบอุโมงค์ หรือแบบใช้สายพานอบแห้ง เทคนิคการอบแห้งแบบต่าง ๆ เป็นการอบจนความชื้นของผลิตภัณฑ์ลดลงถึงระดับหนึ่งแล้วจึงใช้วิธีอบแห้งในถัง เทคนิคการอบด้วยตู้อบแห้งแบบนี้มีหลายแบบ เช่น การอบแห้งแบบตู้ เป็นการอบแห้งผลิตภัณฑ์ด้วยลมร้อนภายในตู้ซึ่งมีความเร็วและอุณหภูมิคงที่ วิธีการอบแห้งแบบนี้เป็นพื้นฐานที่มีใช้กันทั่วไปสำหรับอุตสาหกรรมขนาดเล็ก อุณหภูมิในตู้อบประมาณ  $60 - 70^{\circ}\text{C}$  การอบแห้งด้วยตู้อบแห้งแบบอุโมงค์คือ การอบแห้งแบบตู้แต่ตัวตู้มีความยาวมากกล้ามกล้ามตัวตู้ ภายในอุโมงค์จะมีร่องเข็นบรรจุถุงไส้รักษาอุณหภูมิที่จะอบวงอุ่น ถ้าผลิตภัณฑ์แห้งดีแล้วก็เข็นออกจากอุโมงค์ พร้อมกับน้ำมันที่มีการเข็นรถเข็นที่มีผลิตภัณฑ์ที่เป็นยกข้าวไปในอุโมงค์แทน ส่วนการอบแห้งแบบสายพานนี้จะทำโดยการวางผลิตภัณฑ์บนเครื่องถ่ายวัสดุแบบสายพาน ตัวสายพานมีรูให้อากาศผ่านได้จะอบจนความชื้นลดลงถึงระดับหนึ่งแล้วจึงนำไปอบแห้งในถังอบแห้งต่อไป แต่ในการอบแห้งกล้วยน้ำว้านั้นนิยมใช้การอบด้วยตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งมีตู้อบ 3 แบบ คือ แบบที่หนึ่ง ตู้อบแห้งแบบรับพลังงานแสงอาทิตย์โดยตรง ตู้แบบนี้จะใช้วัสดุไส้ทำเป็นหลังคา รังสีดวงอาทิตย์จะทะลุผ่านหลังคาไปยังวัสดุโดยตรง การระเหยน้ำออกจากการวัสดุนี้จะเกิดขึ้น

เพื่อความร้อน ตู้อบประเภทนี้ประกอบด้วยตัวทำอากาศร้อนด้วยรังสีคงอาทิตย์-พัดลมหรือโบลว์ เออร์ (Blower) และห้องอบแห้ง รังสีคงอาทิตย์จะเปลี่ยนไปเป็นพลังงานความร้อน โดยด้วยการทำอากาศร้อน แล้วจึงส่งความร้อนไปปั้งวัสดุที่จะอบแห้ง โดยมีอากาศเป็นตัวกลาง และตู้อบพัล้งงานแห้งจากอาทิตย์แบบที่สาม คือ แบบรับพัล้งงานแห้งจากอาทิตย์แบบผ่อน ตู้อบแห้งประเภทนี้เกิดจากการที่รวมเอาสองแบบ แรกมารวมกัน วัสดุจะได้รับความร้อนสองส่วน คือ ได้รับความร้อนจากการถูกแสงอาทิตย์โดยตรงและได้รับความร้อนที่มาจากการด้วยตัวทำอากาศร้อน ตู้อบแห้งแบบนี้ เช่น ตู้อบแห้งพัล้งงานแห้งจากอาทิตย์แบบ อุโนงค์ (Solar-Tunnel Dryer) ซึ่งในการอบแห้งจะอบได้ครั้งละมาก ๆ และอบได้ผลดี

วัฒนพงษ์ รักษ์วิชัยและคณะ (2532) ได้พัฒนาตู้อบพัล้งงานแห้งจากอาทิตย์แบบใหม่ ซึ่งสามารถใช้พัล้งงานเสริมและอบกล้วยได้ครั้งละปริมาณมาก ๆ ได้ผลสำเร็จในระดับหนึ่ง

กุลยา จันทร์อุฐ (2545) ได้ศึกษาตู้อบแห้งพัล้งงานแห้งจากอาทิตย์แบบมีแผงรับรังสีอย่างง่าย ๆ พบว่า ตู้อบแห้งแห้งจากอาทิตย์เหมาะสมสำหรับอบแห้งพืชเศรษฐกิจ ปลา ผลไม้ หรือเนื้อสัตว์ ข้อดีของตู้อบแห้งนี้คือ สามารถลดพื้นที่ที่ต้องการใช้ในการตากแห้ง นอกจากนี้ยังสามารถป้องกันฝุ่นละออง ฝุ่น และแมลงปีกอีกด้วย

#### **ลักษณะทั่วไปของตู้อบแห้ง**

ลักษณะทั่วไปของตู้อบแห้งด้วยแสงอาทิตย์แบบมีแผงรับรังสี ซึ่งมีส่วนสำคัญ 2 ส่วน คือ

1. ตัวตู้สีเหลือง ด้านบนและด้านข้างปิดด้วยวัสดุโปร่งใส เช่น กระจกใส เพื่อให้แสงอาทิตย์ผ่านเข้าสู่ตัวตู้ได้เต็มที่ ด้านหลังและด้านล่างทำด้วยไม้ท้าวสีดำด้าน เพื่อให้อาหารที่ชื้นออกจากตู้ ตู้สีส่วนบนของด้านหลังจะเป็นช่องที่ปรับขนาดได้ เพื่อให้อาหารที่ชื้นออกจากตู้อบแห้ง ภายในตู้มีตะแกรงสำหรับวางวัสดุอบแห้งเป็นชั้น ๆ
2. แผงรับแสงอาทิตย์มีลักษณะเป็นกล่อง ไม้สีเหลืองผืนผ้าสองชั้น ด้านบนปิดด้วย วัสดุโปร่งใส เช่น กระจก ถัดลงมาเป็นแผ่นโลหะท้าวสีดำซึ่งสอดอยู่กับกระหว่างพื้นกล่อง กับกระจก พื้นกล่องท้าวสีดำด้านเพื่อคุกคามแสงอาทิตย์ พื้นกล่องด้านบนกบด้วยฉนวน เช่น โฟม แผงรับแสงนี้จะนำไปติดด้านหน้าส่วนล่างของตู้อบแห้ง ซึ่งจะเป็นช่องสีเหลือง พอดีกับขนาดของแผงรับแสง แผงรับแสงนี้จะนำไปติดกับด้านหน้าส่วนล่างของตู้อบแห้ง ซึ่งจะเป็นช่องสีเหลืองพอดีกับขนาดของแผงรับแสง แผงรับแสงนี้อีกข้างหนึ่งจะมุ่งเท้ากับเส้นรุ่งของด้านหนึ่งไว้ใช้

#### **ก. วิธีใช้ตู้อบแห้ง**

ตั้งตู้อบแห้งไว้ในที่โล่งกว้างแจ้ง โดยหันหน้าของตู้กับแผงรับแสงไปทางทิศใต้ นำวัสดุที่ต้องการอบแห้งไว้ปางบนตะแกรงโดยวินช่องว่างระหว่างชั้นวัสดุพอสมควร เพื่อให้อาหารพากความชื้นออกไปได้สะดวก

### ๖. หลักการทำงานของศูนย์แห่ง

ศูนย์แห่งแบบนี้วัตถุแห่งจะได้รับความร้อน 2 ทาง คือ ได้รับพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ โดยตรงที่ส่องผ่านกระจกใสเข้าไปในตู้ และได้รับจากแผงรับแสงที่ทำให้อาหารร้อนก่อนผ่านเข้าศูนย์แห่งโดยมีอุปกรณ์พลังงานแสงอาทิตย์ติดต่อกันแผงรับแสงซึ่งทำสีดำ แผงรับแสงจะดูดความร้อนไว้แล้วถ่ายเทความร้อนให้กับอาหารที่อยู่ภายในแผงอาหารร้อนจะเคลื่อนที่เข้าไปในตู้ และเคลื่อนที่ผ่านวัตถุที่วางอยู่บนชั้นอาหารร้อน และความร้อนที่วัตถุได้รับจากแสงอาทิตย์โดยตรงจะพาความชื้นออกจากวัตถุ และเคลื่อนที่ออกจากศูนย์แห่งทางช่องระบายน้ำอาหารที่อยู่ทางส่วนบนของด้านหลังตู้ ในงานวิจัยนี้จะใช้ศูนย์ที่ประยุกต์จากแบบที่เสนอมาดังกล่าวแล้ว

แต่ต่อมาได้ดำเนินการใช้ศูนย์พลังงานแสงอาทิตย์ไม่สามารถแก้ไขปัญหาการปีนขึ้นของจุลินทรีย์ได้อย่างสิ้นเชิง จากการสำรวจชนิดและปริมาณของจุลินทรีย์ในกระบวนการผลิตกลัวบทาด ซึ่งผ่านการอบแห้งด้วยศูนย์พลังงานแสงอาทิตย์ ตรวจพบปริมาณจุลินทรีย์บริเวณศูนย์และอุปกรณ์ที่เก็บข้องในปริมาณสูง ทั้งนี้เนื่องจากเกย์ตระกรผู้ผลิตกลัวบทาดมากขึ้นจากการรักษาความรู้ทางด้านสุขลักษณะในการผลิตที่ดี จึงขาดการระมัดระวังในการเตรียมวัตถุคืน การล้างทำความสะอาดและสภาพแวดล้อมในการผลิตยังไม่ถูกต้องตามสุขลักษณะของโรงงาน สิ่งเหล่านี้จำเป็นต้องแก้ไขโดยการให้ความรู้ และการฝึกอบรมการปฏิบัติที่ถูกต้อง จากการวิจัยของบุญส่อง แสงอ่อน (2533) จากการสำรวจเชื้อร้ายในวัตถุคืนและอุปกรณ์ในกระบวนการผลิตกลัวบทาดซึ่งผ่านการอบด้วยศูนย์พลังงานแสงอาทิตย์ขนาดอุดสาหกรรม มหาวิทยาลัยนเรศวร ในปี 2533 – 2534 พบร่วมกับจำนวนเชื้อร้ายที่พบบนผิวนอกของกลัวบทาดว่าระหว่าง  $10^0 - 10^3$  cfu/cm<sup>2</sup> เชื้อร้ายบริเวณศูนย์ และอุปกรณ์การผลิตมีค่าระหว่าง  $10^0 - 10^2$  cfu/cm<sup>2</sup> จำนวนจุลินทรีย์ที่มีชีวิตทั้งหมดมีค่า  $10^0 - 10^4$  cfu/cm<sup>2</sup> บนผิวนอกของวัตถุคืนและอุปกรณ์ เชื้อร้ายที่พบจำนวนมากได้แก่ *Penicillium spp.*, *Fusarium spp.*, *Aspergillus spp.*, *Curtularia spp.*, *Cladosporium spp.* และ *Alternaria spp.* นอกจากนี้ยังพบเชื้อร้ายอื่น ๆ อีก เช่น *Nigrospora spp.*, *Botrytis spp.*, *Spicaria spp.* และ *Unidentified sterile hyphae*

จากการศึกษาระบบที่มีชีวิตทั้งหมดที่พบในกระบวนการผลิตด้วยศูนย์พลังงานแสงอาทิตย์บั้นนี้ พบว่าเชื้อร้ายที่พบในศูนย์พลังงานแสงอาทิตย์บั้นนี้มีชนิดและปริมาณใกล้เคียงกับแบบที่เรียกว่าในกลัวบทาดที่ผลิตแบบดั้งเดิม จำนวนแบคทีเรียที่มีชีวิตทั้งหมดและเชื้อ *Staphylococcus aureas* ที่พบค่อนข้างสูงทำให้กลัวบทาดดังกล่าวไม่ได้มาตรฐานอุดสาหกรรม จากการศึกษานี้แสดงว่าการปีนขึ้นของจุลินทรีย์ระหว่างกระบวนการผลิตและการสุขาภิบาลในกระบวนการผลิตมีความสัมพันธ์กัน (บุญส่อง แสงอ่อน, 2533) ชนิดและจำนวนเชื้อร้ายในกลัวบทาดที่ผ่านกระบวนการผลิตด้วยศูนย์พลังงานแสงอาทิตย์ขนาดอุดสาหกรรมมีค่าใกล้เคียงกับกระบวนการผลิตแบบดั้งเดิม และมีจำนวนมากเกินมาตรฐาน อุดสาหกรรม เชื้อร้ายหลายชนิดชอบเจริญในที่มีน้ำตาลสูง เชื้อร้ายเหล่านี้ทำลายชนิดเป็นพวงที่พับใน

วัดคุณภาพและอุปกรณ์การผลิต สถาบันของเรือรพีพันโนกลั่วขดากสามารถออกได้ที่อุณหภูมิ  $20^{\circ}\text{C}$   
ความชื้นสัมพันธ์ 70 % ภายในเวลา 20 – 100 ชั่วโมง (บุญส่ง แสงอ่อน, 2535)

ปัจจุบันมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุดสาಹกรรมผลไม้อ่อนแห้งกำหนดมาตรฐานทางชลชีววิทยาไว้ดังนี้

1. รายสต์ ต้องไม่เกิน  $1 \times 10^2$  โคลoni / ตัวอย่าง 1 กรัม
2. จำนวนชุลินทรีย์ทั้งหมดต้องไม่เกิน  $1 \times 10^4$  โคลoni / ตัวอย่าง 1 กรัม
3. Escherichia coli โดยวิธี MPN ต้องน้อยกว่า 3 ตัวต่อตัวอย่าง 1 กรัม
4. Staphylococcus aureus ต้องตรวจไม่พบ ต่อตัวอย่างอาหาร 1 กรัม
5. Salmonella ต้องตรวจไม่พบในตัวอย่างอาหาร 25 กรัม
6. Clostridium perfringens ต้องตรวจไม่พบในตัวอย่างอาหาร 1 กรัม

นอกจากนี้ระดับความชื้นในผลิตภัณฑ์กลั่วขดากที่เป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ทำให้เกิดการเสื่อมเสียทั้งทางชุลินทรีย์และเคมี กลั่วขดากที่ไม่แห้งเพียงพอ จะมีปริมาณความชื้นสูงกว่าปกติ จะทำให้เกิดความเสื่อมเสียโดยเชื้อชุลินทรีย์ได้ย่าง โดยเฉพาะชุลินทรีย์พวกที่ชอบเจริญในที่มีน้ำตาลปริมาณสูง เช่น Osmophile ในทางตรงกันข้าม ถ้าเกย์ตกรกรทำการตากแห้งกลั่วขาน เกินไปจะทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีความชื้นต่ำมาก ซึ่งเป็นผลดีในด้านการเก็บรักษาได้นานขึ้น แต่จะมีผลเสียในด้านความสัมฤทธิ์ทางเคมีและค่าใช้จ่ายต่างๆ นอกจากนี้ผลิตภัณฑ์ที่ได้ยังมีความเย็น กระด้าง ไม่อ่อนนุ่มอีกด้วย ดังนั้นการควบคุมกระบวนการวิธีการผลิตโดยการเฝ้าระวังระดับความชื้นในผล กลั่วขดากทำการตากแห้ง จึงเป็นสิ่งจำเป็นที่จะช่วยควบคุมคุณภาพของกลั่วขดากให้สม่ำเสมอได้ จากรายงานผลการวิจัยพบว่าปัจจุบันกลั่วขดากที่ทำการผลิตได้จะมีความชื้นโดยรวมสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ไม่เกิน 21 % นอกจากนี้ยังพบความชื้นของกลั่วขดากยังมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสีของกลั่วขดาก โดยจะทำให้กลั่วขดากเปลี่ยนสีจากสีทองเป็นสีน้ำตาลเข้มในระยะเวลาไม่เกิน 1 เดือน แต่ถ้าควบคุมความชื้นไม่เกิน 24 % และเก็บไว้ในที่อุณหภูมิต่ำประมาณ  $10^{\circ}\text{C}$  จะเก็บได้นานถึง 48 สัปดาห์ โดยที่สีกลั่วขดากไม่เปลี่ยนแปลง (กุลยา จันทร์อรุณ, 2534)

เฉลิมพร ทองพูน (2540) พบว่า การวิเคราะห์สารเจือปนในผลิตภัณฑ์กลั่วขดาก โดยเก็บตัวอย่างตั้งแต่เดือนกันยายน 2541 – มกราคม 2542 ได้ศึกษาลักษณะการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและวิเคราะห์หาสารเจือปนทางเคมีบางชนิด พบว่ากลั่วขดากตัวอย่างที่เก็บที่อุณหภูมิปกติ จะมีการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพเร็วกว่าเมื่อปรับเที่ยนกับการเก็บตัวอย่างที่อุณหภูมิต่ำ การวิเคราะห์หาความเป็นกรด – ด่าง (pH) ของสารละลายกลั่วขดากตัวอย่างพบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 4.58 – 6.45 ได้ศึกษาสารเจือปนโดยเทคนิคโกรมา โกรกราร์ฟกระดาษ พบว่า กลั่วขดากตัวอย่างปราศจากสิ่งเจือปนวิเคราะห์ปริมาณน้ำตาลรีดิวช์และน้ำตาลอินเวอร์ทโคลบิวช์ไทรแทรชันพบปริมาณน้ำตาลทั้งสองอยู่ในช่วง 177.60 – 245.50 mg/100 ml. และ 140.20 – 197.4 mg/ml. ตามลำดับ

ในการวิจัยนี้เพื่อให้ได้มาตรฐานเป็นที่ยอมรับทางด้านความปลอดภัยของอาหารประเภทกล้วย ตากที่ต้องรับรองคุณภาพ ดังนั้นในการวิเคราะห์ทางด้านคุณภาพทั้งทางด้านจุลทรรศน์และทางด้านกายภาพ การให้การอบรมเรื่องสุขลักษณะในการผลิตอาหารที่ดี (GMP) จึงใช้วิธีการวิเคราะห์โดยยึดตามแนวทางสากลที่เป็นที่ยอมรับในระดับประเทศ และระดับสากล เช่น ใช้เกณฑ์มาตรฐาน นบก. 586-2528 มาตรฐานอุดสาหกรรมกล้วยตากหรือกล้วยหอม กระทรวงอุดสาหกรรมเป็นเกณฑ์ หรือ การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีโดยใช้วิธีการของ AOAC(1980, 1984) เป็นต้น ดังรายละเอียดในหัวข้อ วิธีการวิจัย

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

#### 3.1 ระเบียบวิธีวิจัย

วิธีการดำเนินการวิจัยในการบริหารจัดการความปลอดภัยของอาหารประเภทกลัวๆตากในจังหวัดพิษณุโลกมีขั้นตอนแผนการดำเนินงาน และวิธีการดำเนินการวิจัยโดยสรุปดังนี้

- 3.1.1 สำรวจร้านค้ากลัวๆตากในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก การเก็บข้อมูลโดยวิธีการใช้แบบสอบถาม สอบถามผู้สังเกต โดยเน้นการจัดการในด้านความปลอดภัยของวัตถุคิม การเก็บรักษาวัตถุคิม เทคโนโลยีที่ใช้ในการแปรรูป ระบบการตลาด วิธีการจำหน่าย และระบบการบริหารจัดการ ด้านความปลอดภัยของกลัวๆตากที่ผลิตจำหน่ายแบบครบวงจร ตั้งแต่วัตถุคิม กระบวนการผลิต การเก็บรักษาวัตถุคิม วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต สุขลักษณะของผู้ผลิตและการผลิตถูกแบบ สุขลักษณะในการผลิตที่ดี โดยการเลือกร้านค้ากลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมโครงการใช้วิธีสุ่มเลือก จากร้านค้าที่สนใจ และสมัครใจขอเข้าร่วมโครงการ จำนวน 20 ร้าน
- 3.1.2 เก็บตัวอย่างกลัวๆตากมาตรวจสอบคุณภาพทางด้านกายภาพ ทางเคมี และทางจุลินทรีย์ เพื่อตรวจสอบว่ากลัวๆตากที่จำหน่ายในแต่ละร้านที่เข้าร่วมโครงการ มีร้านใดที่สินค้ามีคุณภาพผ่านเกณฑ์บ้าง
- 3.1.3 ประชุมชี้แจง และแข่งผลการวิเคราะห์ทางคุณภาพของสินค้ากลัวๆตากของแต่ละร้านให้ทราบ นอกสถานที่สินค้าไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน (ตามเอกสารกระบวนการผลิตในภาคผนวก)
- 3.1.4 จัดอบรมเพื่อพัฒนาศักยภาพของผู้ผลิต และร้านค้า ทางด้านการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยของอาหาร และให้ความรู้ทางด้าน GMP และ GHP แก่กลุ่มผู้ประกอบการในกลุ่มเป้าหมาย (เอกสารการอบรมภาคผนวก)
- 3.1.5 ประเมินผลการตรวจสอบร้านค้าแต่ละร้านโดยภาษาหลังจากการอบรม GMP และ GHP แล้วจึง เก็บตัวอย่างกลัวๆตากมาวิเคราะห์อีก 3 ครั้ง ในแต่ละฤดูกาล ระยะห่างแต่ละช่วงประมาณ 3 เดือน ร้านใดไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดก็ตรวจสอบสถานที่ และให้คำแนะนำแบบเจาะจงเฉพาะราย เป็นแต่ละร้าน แล้วตรวจสอบซ้ำจนกว่าจะผ่านเกณฑ์ โดยเกณฑ์ตรวจสอบมาตรฐานอ้างอิงจาก มาตรฐาน นอก. 586-2528 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมกลัวๆตาก กระทรวงอุตสาหกรรม แล้วแข่งผลการตรวจสอบเพื่อปรับปรุงแก้ไขร่วมกันจนผ่านเกณฑ์
- 3.1.6 ประกันคุณภาพโดยร่วมกับร้านค้าที่ผ่านเกณฑ์การตรวจสอบ ทำการประชาสัมพันธ์ร้านค้าที่สินค้าได้มาตรฐาน และแจกเกียรติบัตรรับรองของมหาวิทยาลัย
- 3.1.7 สรุปผลทำรายงานการวิจัย

### 3.2 เกรื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- 3.2.1 เกณฑ์มาตรฐาน มอก. 586-2528 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมกล้วยตาก กระทรวง อุตสาหกรรม ทางจุลินทรีย์ใช้เกณฑ์ มพช.
- 3.2.2 เกณฑ์มาตรฐานวิเคราะห์คุณภาพกล้วยตากทางด้านจุลินทรีย์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มพช. 112/2546)
- 3.2.3 กฎของการอบรม สุขลักษณะที่ดีในการผลิตอาหาร (GMP)
- 3.2.4 แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ประกอบการที่เข้าร่วมโครงการ
- 3.2.5 ใบประกันคุณภาพ เก็บตัวอย่างแต่ละร้าน

### 3.3 วิธีการวิเคราะห์และเกณฑ์มาตรฐานที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิเคราะห์โดยใช้เกณฑ์ที่เป็นเกรื่องมือในการวิเคราะห์ดังนี้

- 3.3.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมกล้วยอบ มอก 586-2528 (ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม, 2528)

#### 1. ขอบข่าย

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนดส่วนประกอบ คุณลักษณะที่ต้องการ วัดคุณภาพ ปัน อาหาร สุขลักษณะ ภาชนะบรรจุ ปริมาณ เกรดของหมายและฉลาก การซักดูอ่อนง่ายและเกณฑ์ตัดสิน และการตรวจสอบและการวิเคราะห์กล้วยอบ

#### 2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้มีดังต่อไปนี้

- 2.1 กล้วย หมายถึง ผลไม้ที่มีร่องทางวิทยาศาสตร์ว่า มุชา ชาเปียนดูม ลินน์ (*Musa Sapientum Linn.*) เช่น กล้วยน้ำว้า กล้วยไข่ กล้วยหอม กล้วยหักมูก
- 2.2 กล้วยอบ หรือ ที่เรียกวันทั่วไปว่า กล้วยตาก หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำกล้วยที่แก่และสุกพอดี ปอกเปลือกแล้วทำให้แห้งโดยใช้ความร้อนช่วย (อบ) หรือวิธีธรรมชาติ (ตาก) จนได้ปริมาณความชื้นที่เหมาะสม

#### 3. ส่วนประกอบ

ส่วนประกอบที่ใช้ในการทำกล้วยอบ ต้องมีคุณสมบัติเหมาะสมต่อการบริโภคและไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ

##### 3.1 ส่วนประกอบหลัก

###### 3.1.1 กล้วย

- 3.2 ส่วนประกอบอื่นที่อาจมีได้ เช่น น้ำเชื่อม น้ำผึ้ง หรือเครื่องปรุงแต่งกลิ่นรสอื่น

#### 4. คุณลักษณะที่ต้องการ

**คู่มือการประเมินผล มาตรฐานการเรียนรู้ที่ ๔ การฟื้นฟูสุขภาพ**

21

**4.1 ลักษณะทั่วไป**

**4.1.1 สี ต้องมีสีธรรมชาติ**

**4.1.2 กลิ่น รสต้องมีกลิ่นรสดามธรรมชาติดองกลิ่นของผล หรือส่วนประกอบที่ใช้แต่งกลิ่นรส (ถ้ามี) ปราศจากกลิ่นรสที่น่ารังเกียจอื่นใด เมื่อตรวจสอบโดยวิธีให้คะแนนตามข้อ 11.1 และต้องได้คะแนนเฉลี่ยจากผู้ตรวจสอบทุกคนไม่น้อยกว่า 3 คะแนน และต้องไม่ได้ 1 คะแนนจากผู้ตรวจสอบแต่ละคน**

**4.1.3 ลักษณะเนื้อ เนื้อต้องนุ่ม ไม่แข็งกระด้าง ไม่เละ ไม่ยุบ และไม่มีเม็ด เมื่อตรวจสอบโดยวิธีให้คะแนนตามข้อ 11.1 และต้องไม่ได้ 1 คะแนนจากผู้ตรวจสอบแต่ละคน**

**4.1.4 ปราศจากกลิ่นสกปรกแมลงและรอยกัดหรือรอยไฟชี้สีเกิดจากแมลง และสัตว์อื่น ๆ**

**4.2 ความสม่ำเสมอของขนาด น้ำหนักของกลิ่นของผลที่เล็กที่สุดและกลิ่นของผลใหญ่สุดในภายน้ำบรรจุเดียวกันจะต่างกันได้ไม่เกินร้อยละ 20 ของกลิ่นของผลที่ใหญ่ที่สุด**

**4.3 ข้อมูลพร่องที่ยอนให้มีได้ในภายน้ำบรรจุเดียวกัน**

**4.3.1 สีไม่สม่ำเสมอ มีได้ไม่เกินร้อยละ 10 ของจำนวนผล**

**4.3.2 ผลบวกรอตก มีได้ไม่เกินร้อยละ 10 ของจำนวนผล (การตรวจสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 11.3)**

**4.4 ความชื้น ต้องไม่เกินร้อยละ 21 โดยน้ำหนัก (การวิเคราะห์ให้ปฏิบัติตามข้อ 11.4.1)**

**5. วัตถุเจือปน**

**5.1 ห้ามใช้วัตถุเจือปนอาหารทุกชนิด (การวิเคราะห์ให้ปฏิบัติตามข้อ 11.4.2)**

**6. สุขลักษณะ**

**6.1 สุขลักษณะในการทำกลิ่นของให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์**

**(อุดสาหรรมกำหนดสุขลักษณะสำหรับผลไม้แห้ง มาตรฐาน มอก. 62)**

**6.2 กลิ่นของจะมีชุลินทรีย์ได้ไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนดในตารางที่ 3.1**

**(การวิเคราะห์ให้ปฏิบัติตามข้อ 11.4.3 ถึงข้อ 11.4.7)**

### ตารางที่ 3.1 เกณฑ์กำหนดทางจุลินทรีย์

ชนิดของจุลินทรีย์	จำนวนจุลินทรีย์ที่ยอมให้มีได้ (CFU)	จำนวนจุลินทรีย์ที่ยอมให้มีสูงสุด (CFU)
จำนวนจุลินทรีทั้งหมด โคลนี ต่อตัวอย่าง 1 กรัม	$10^3$	$10^4$
ชาลโนเนลลา ( <i>Salmonella</i> ) ใน 1 กรัม ของตัวอย่าง	ต้องไม่พบ	ต้องไม่พบ
สตาฟิโลค็อกคัส ออเรียล ( <i>Staphylococcus aureus</i> ) ใน 1 กรัมของตัวอย่าง	ต้องไม่พบ 10	ต้องไม่พบ $10^2$
(escherichia coli) โคเบิรี MPN ใน 1 กรัมของตัวอย่าง	น้อยกว่า 3	3
คลอสตริเดียม เพอร์ฟริงเอนส์ ( <i>Clostridium perfringens</i> ) ใน 1 กรัม ของตัวอย่าง	ต้องไม่พบ	ต้องไม่พบ

### 7. ภาระบรรจุ

7.1 ภาระบรรจุต้องปิดได้สนิท และผิวภายในภาระต้องไม่ทำปฏิกิริยากับกล้าวย อบและไม่ขัดต่อประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่องภาระบรรจุอาหาร

### 8. ปริมาณ

8.1 น้ำหนักสุทธิของกล้าวยอบต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ที่ฉลาก

### 9. เครื่องหมายและฉลาก

9.1 ที่ภาระบรรจุกล้าวยทุกหน่วย อบ่างน้อยต้องมีตัวเลข อักษร หรือ เครื่องหมาย แจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ชัด ชัดเจน

- ชื่อผลิตภัณฑ์ (ระบุ คำว่ากล้าวยตาม หรือกล้าวยอบ ตามกรรมวิธีการผลิต)
- ส่วนประกอบ
- น้ำหนักสุทธิ เป็นกรัมหรือกิโลกรัม
- ชื่อผู้ทำหรือโรงงานที่ทำ หรือชื่อผู้จัดจำหน่ายพร้อมสถานที่ตั้ง หรือ เครื่องหมายการค้า

5. วัน เดือน ปี
6. ประเทศที่ทำ ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น
- 9.2 ผู้ทำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่เป็นไปตามมาตรฐานนี้ จะแสดงเครื่องหมายมาตรฐานกันผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนั้นได้ต่อเมื่อได้รับใบอนุญาตจากคณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแล้ว

#### **10. การซักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน**

- 10.1 ความหมายของคำที่ใช้ มีดังต่อไปนี้
  - 10.1.1 รุ่น หมายถึง กล่าวขอบที่ทำขึ้นในคราวเดียวกัน มีส่วนประกอบในการทำเหมือนกัน บรรจุในภาชนะประเภทและขนาดเดียวกัน
  - 10.2 การซักตัวอย่างและเกณฑ์การตัดสินให้เป็นไปตามแผนการซักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้ หรืออาจใช้แผนการซักตัวอย่างอื่นที่เทียบเท่ากันทางวิชาการ กับแผนที่กำหนดไว้
    - 10.2.1 การซักตัวอย่างสำหรับการตรวจสอบลักษณะทั่วไป ความสม่ำเสมอ ของขนาดข้อบกพร่องที่ยอมให้มีได้ในภาชนะบรรจุเดียวกัน ภาชนะบรรจุ ปริมาณและเครื่องหมายและฉลาก
      1. ให้ซักตัวอย่างโดยบริสุทธิ์สุ่มจากรุ่นเดียวกัน ตามจำนวนที่กำหนดในตารางที่ 3.2
      2. จำนวนผลิตภัณฑ์บกพร่องต้องไม่เกินเลขจำนวนที่ยอมรับที่กำหนดไว้ในตารางที่ 3.2 จึงจะถือว่ากล้วขอนรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 3.2 แผนกรากตัวอย่างสำหรับการตรวจสอบลักษณะทั่วไป ความสมบูรณ์ของขนาดข้อมูลพร่องที่ยอมให้มีได้ในภาษานะบรรจุเดียวกัน ปริมาณ และเครื่องหมายและฉลาก (10.2.1)

ขนาดครุ่น หน่วยภาษานะบรรจุ	ขนาดตัวอย่าง หน่วยภาษานะบรรจุ	เลขจำนวนที่ยอมรับ
ไม่เกิน 50	2	0
51 – 150	8	1
151 – 500	13	2
> 500	20	3

หมายเหตุ จำนวนขนาดครุ่น หน่วยภาษานะบรรจุ ดูจากข้อ 10.2.1

ขนาดตัวอย่างหน่วยภาษานะบรรจุ คือ การนำตัวอย่างที่มีขนาดครุ่น หน่วยบรรจุเดียวกันมาตามอัตราส่วนตามตาราง

#### 10.2.2 การซักตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์ ความชื้น และวัตถุเจือปนอาหาร

1. การซักตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์ที่ผ่านการตรวจสอบตามข้อ

10.2.1 จากแต่ละภาษานะบรรจุในปริมาณเท่ากันให้ได้น้ำหนักรวมไม่น้อยกว่า 200 กรัม บดให้เข้ากัน

2. ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างต้องเป็นไปตาม ข้อ 4.4 และข้อ 5.1 ซึ่งถือว่ากล้วยอนรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

3. ตัวอย่างที่มีจุลินทรีย์มากกว่าจำนวนจุลินทรีย์ที่ยอมให้มีได้ แต่ไม่เกินจำนวนจุลินทรีย์ที่ยอมให้มีได้สูงสุดต้องไม่เกิน 2 ตัวอย่างจาก 15 ตัวอย่าง ซึ่งถือว่ากล้วยอนรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

4. ถ้ามีตัวอย่างใดมีจุลินทรีย์เกินจำนวนจุลินทรีย์ที่ยอมให้มีได้สูงสุดให้ถือว่ากล้วยอนรุ่นนั้นไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

#### 10.3 เกณฑ์ตัดสิน

ตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 10.2 ทุกข้อ ซึ่งถือว่ากล้วยอนรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้

#### 11. การตรวจสอบและการวิเคราะห์

##### 11.1 กลิ่นรสและลักษณะเนื้อ

- 11.1.1 คณะผู้ตรวจสอบประกอบด้วย ผู้ที่มีความชำนาญในการตรวจสอบ  
กลัวของอย่างน้อย 5 คน ทุกคนจะแยกกันตรวจสอบและให้คะแนนโดยอิสระ
- 11.1.2 หลักเกณฑ์การให้คะแนนให้เป็นไปตามตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 หลักเกณฑ์การให้คะแนนของคณะผู้ตรวจสอบ

รายการที่ตรวจสอบ	ระดับการตัดสินใจ	คะแนนที่ได้
กลืนรส	<ul style="list-style-type: none"> <li>– กลืนรสหอมหวาน ตามธรรมชาติและชนิดของกลัวของหรือส่วนประกอบที่ใช้ปูรุ่งแต่งกลืนรส</li> <li>– กลืนรสค่อนข้างหอมหวานตามธรรมชาติและชนิดของกลัวของหรือส่วนประกอบที่ใช้ปูรุ่งแต่งกลืนรส (ถ้ามี)</li> <li>– กลืนรสไม่ดีอันเกิดจากปฏิกิริยาของภัยมัก</li> <li>– มีกลืนรสที่น่ารังเกียจ</li> </ul>	4 3 2 1
ลักษณะเมือ	<ul style="list-style-type: none"> <li>– เมื่อนุ่ม ไม่แข็งกระด้าง ไม่เละ ไม่ยุ่บ</li> <li>– เมื่อค่อนข้างนุ่ม ไม่แข็งกระด้าง ไม่เละ ไม่ยุ่บ</li> <li>– เมื่อค่อนข้างแข็ง หรือค่อนข้างยุ่บและ</li> <li>– เมื่อแข็งกระด้าง หรือยุ่บ และ</li> </ul>	4 3 2 1

## 11.2 ความสม่ำเสมอของขนาด

11.2.1 เครื่องมือที่ใช้คือเครื่องชั่งที่ซึ่งได้ละเอียดถึงหน่วย 4 ตำแหน่ง

11.2.2 วิธีตรวจสอบชั่งตัวอย่างแต่ละผลที่อยู่ภายใต้การน้ำหนักเดียวกันบันทึกค่าน้ำหนักไว้

$$11.2.3 \text{ วิธีคำนวณความสม่ำเสมอของขนาด } \text{ ร้อยละ} = 100 \times \frac{(w_1 - w_o)}{w_1}$$

เมื่อ  $w_1$  น้ำหนักของกลัวของผลที่มีน้ำหนักมากที่สุดเป็นกรัม  
 $w_o$  น้ำหนักของกลัวของผลที่มีน้ำหนักน้อยที่สุดเป็นกรัม

### 11.3 ข้อบกพร่องที่ข้อมูลไม่มีได้ในภาระน้ำมันดิบกัน

#### 11.3.1 สีไม่สม่ำเสมอ

##### 1. วิธีตรวจสอบ

วางแผนกล้วข้อมูลในแต่ละภาระน้ำมันดิบโดยให้กระบวนการผลิต โดยให้เห็นได้ทั่วทุกผล แล้วนับจำนวนผลของกล้วข้อมูลทั้งหมด และจำนวนผลของกล้วข้อมูลที่มีสีต่างจากกล้วข้อมูลในภาระน้ำมันดิบกัน

##### 2. วิธีคำนวณ

$$\text{สีไม่สม่ำเสมอ} \text{ ร้อยละ} = 100 \times \frac{N_1}{N_o}$$

เมื่อ  $N_o$  คือจำนวนกล้วข้อมูลที่มีสีต่างจากกล้วข้อมูลในภาระน้ำมันดิบกัน เป็นผล

$N_1$  คือจำนวนกล้วข้อมูลทั้งหมดในภาระน้ำมันดิบเป็นผล

#### 11.3.2 ผลปริแตก

##### 1. การตรวจสอบ

หลังจากการนับจำนวนกล้วข้อมูลที่มีสีไม่สม่ำเสมอแล้วนับจำนวนผลของกล้วที่ปริแตกในภาระน้ำมันดิบกัน

##### 2. วิธีคำนวณ

$$\text{ผลปริแตก} \text{ ร้อยละ} = 100 \times \frac{N_1}{N_o}$$

เมื่อ  $N_o$  คือจำนวนกล้วข้อมูลที่ปริแตก เป็นผล

$N_1$  คือจำนวนกล้วข้อมูลทั้งหมดในภาระน้ำมันดิบเป็นผล

### 11.4 การวิเคราะห์ความชื้น วัตถุเจือปนอาหาร และจุลินทรีย์

ให้ปฏิบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม วิธีวิเคราะห์อาหารในระหว่างที่ยังไม่ได้มีการประกาศกำหนดมาตรฐานดังกล่าว ให้วิเคราะห์ดังต่อไปนี้

#### 11.4.1 ความชื้น ให้วิเคราะห์ที่กำหนดใน AOAC (1980) ข้อ 20.013

#### 11.4.2 วัตถุเจือปนอาหาร ให้วิเคราะห์ที่กำหนดใน AOAC(1980) ข้อ 20.106 ซึ่งข้อ 20.108

#### 11.4.3 จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด บีสต์แคลร่า ที่ใช้ในการวิเคราะห์ ในการวิจัย ครั้งนี้ใช้วิธีที่ดัดแปลงจาก USDA, 2001

11.4.4 สาฟฟิโลโคกคัส ออเรียล ใช้วิวิเคราะห์ตามวิธีของ สุนาลี เหลืองสกุล,  
2543 (วิวิเคราะห์รายละเอียดในภาคผนวก)

11.4.5 เอสเคอริเซบ โคลา ให้วิเคราะห์ตามวิธีที่คัดแปลงจาก USDA, 2001

### 3.3.2 การวิเคราะห์คุณภาพกลัวยตากทางจุลชีวิทยา

คณะผู้วิจัยและผู้ประกอบการได้ประชุมร่วมกันได้ข้อสรุปว่าให้ใช้เกณฑ์มาตรฐาน นพช.

เก็บกับ

เกณฑ์มาตรฐานคุณภาพกลัวยตากทางจุลชีวิทยาตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (นพช. 112/2546) ซึ่งนิยมเกณฑ์คุณลักษณะที่ต้องการทางจุลินทรี โดยข้างต้นใช้เกณฑ์มาตรฐานของ นพช. ส่วนวิธีการตรวจสอบคัดแปลงจาก USDA, 2001 ดังนี้

1. จำนวนจุลินทรีทั้งหมด ต้องไม่เกิน  $1 \times 10^3$  โคลoniต่อตัวอย่าง 1 กรัม
2. เอสเชอริเซบ โคลา โคลบารี MPN ต้องน้อยกว่า 3 ตัวต่อตัวอย่าง 1 กรัม
3. สาฟฟิโลโคกคัส ออเรียล ต้องไม่น้ำหนักในตัวอย่าง 1 กรัม
4. ชีตเต้และราดอง ไม่เกิน 100 โคลoniต่อตัวอย่าง 1 กรัม

วิธีการวิเคราะห์สมบัติทางค้านจุลชีวิทยานิร狎ละเอียด แสดงในภาคผนวก

### 3.3.3 การวิเคราะห์คุณภาพกลัวยตากทางเคมี

โดยทำการวิเคราะห์คุณสมบัติในด้านต่อไปนี้

1. การวัดค่า TSS ใช้เครื่อง Refractometer วัดเป็นองศาบริกก์ ( $^{\circ}$  Brix)
2. ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด (AOAC, 1984) ข้อ 31.034 – 31.036
3. ปริมาณน้ำตาลรีดิวช์ (AOAC, 1984) ข้อ 31.034 – 31.036
4. ปริมาณไขมันโดยวิธี Direct extraction method (AOAC, 1984) ข้อ 32.1.25
5. ปริมาณโปรตีนรวมและไข่ในโครง筋 โดยวิธี Kjeldahl digestion method (AOAC, 1984) ข้อ 37.1.35
6. ค่า pH และปริมาณกรด (Total titratable acidity) (AOAC, 1984) ข้อ 42.1.04
7. การวิเคราะห์หาปริมาณถ้า (AOAC, 1990)

วิธีการวิเคราะห์สมบัติทางค้านเคมี โดยมีรายละเอียดวิธีการทดลอง และการหาปริมาณสารแต่ละชนิดในกลัวยตาก แสดงในภาคผนวก

### 3.3.4 การวิเคราะห์คุณภาพกลัวยตากทางกายภาพ

โดยทำการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพของกลัวยตากทางกายภาพในด้านต่อไปนี้

1. ความชื้น AOAC (1980) ข้อ 20.013
2. สี โดยใช้แผ่นเทบสี R.S.H. Colour Chart
3. ลักษณะภาชนะ กลิ้น และรัส โดยทางประสาทสัมผัส

4. สิ่งเจือปนต่าง ๆ เช่น ฝุ่นละออง แมลง เศษวัสดุต่าง ๆ และด้านนิ เป็นต้น โดยการสังเกตด้วยตา

5. ขนาด และรูปร่างของผลิตภัณฑ์ก้าวขิดๆ

วิธีการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ โดยมีรายละเอียดวิธีการทดลอง แสดงในภาคผนวก

### 3.4 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ก้าวขิดๆ จากงานค้าผู้ประกอบการก้าวขิดๆ ในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 20 ราย ก้าวขิดๆ ของร้านค้าแต่ละร้านที่เข้าร่วมโครงการต้องผ่านการอบรมก้าวขิดๆ ไฟฟ้าอุณหภูมิไม่เกิน 50°C เวลาประมาณ 4 ชั่วโมง เป็นขั้นสุดท้ายเพื่อผ่านเชื้อจุลินทรีย์ก่อนบรรจุเพื่อจำหน่าย โดยมีเกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างใช้วิธีสุ่มจากกลุ่มตัวอย่างที่สมัครใจเข้าร่วมโครงการ โดยมีเกณฑ์ดังนี้

1. เป็นผู้ประกอบการจำหน่ายก้าวขิดๆ ในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก
2. ร้านค้าที่เข้าร่วมโครงการต้องมีเดาเพื่อผ่านเชื้อจุลินทรีย์ขั้นสุดท้ายก่อนบรรจุเพื่อจำหน่าย
3. ร้านค้าที่เข้าร่วมโครงการต้องมีชื่อร้าน และเครื่องหมายการค้าที่เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ก้าวขิดๆ ตามเงื่อนไขดัง上

## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

#### ผลการวิจัยเรื่องการบริหารจัดการความปลอดภัยของอาหารประเภทกล้วยตาไกในจังหวัดพิษณุโลก สรุปผลการวิจัยดังนี้

##### 1.1 ผลการวิจัยจำนวนร้านค้าที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานได้รับเกียรตินัตรรับรองคุณภาพ

จำนวนร้านค้าผู้ประกอบการที่เข้าร่วมโครงการตามเกณฑ์มาตรฐาน เป้าหมาย จากจำนวนค้าในเขตเทศบาลนครพิษณุโลกมีจำนวน 20 ร้าน ดำเนินเก็บตัวอย่างกล้วยตาไกเพื่อใช้ในการวิเคราะห์โดยการสุ่มเก็บตัวอย่าง โดยเก็บตัวอย่างกล้วยตาไกที่ตรวจสอบเพื่อวิเคราะห์คุณภาพทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านชุลชีวิทยา ทางด้านเคมี และทางด้านกายภาพ โดยใช้เกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมกล้วยตาไกของ มอก. 586-2528 ของกระทรวงอุตสาหกรรม (ยกเว้นทางด้านชุลชีวิทยาใช้มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน, นพช. 112/2546) ดังกล่าวแล้วตามขั้นตอนวิธีดำเนินการวิจัย ผลการวิจัยมีร้านค้าที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานการตรวจสอบได้รับเกียรตินัตรรับรองคุณภาพจากคณะกรรมการวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม จำนวน 17 ร้าน จาก 20 ร้าน ที่เข้าร่วมโครงการ

##### 4.2 ผลการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ก่อนให้การอบรมสุขลักษณะที่ดีในการผลิต (GMP)

ให้แก่ร้านค้าผู้จำหน่าย และผู้ผลิตเพื่อพัฒนาคุณภาพของผลิตภัณฑ์เพื่อให้ผ่านเกณฑ์ มาตรฐานที่กำหนด

จากการตรวจสอบคุณภาพ ทางกายภาพ ทางเคมี และทางชุลชีวิทยา โดยการสุ่มตรวจสอบผลิตภัณฑ์กล้วยตาไกที่ทางร้านนำมารับซื้อก่อนจำหน่าย จากคณะกรรมการวิจัยพบว่า ผลการวิเคราะห์ทางกายภาพ และทางเคมีผ่านเกณฑ์ แต่ทางชุลชีวิทยาไม่ผ่านเกณฑ์ นพช. (112/2546) โดยผลการวิเคราะห์แบบเก็บตัวอย่างเชิงสำรวจ 2 ครั้ง พนว่า ครั้งที่ 1 จำนวนร้านค้า 20 ร้าน ไม่ผ่านเกณฑ์ทั้งหมด หลังจากนั้นคณะกรรมการวิจัยได้ให้คำแนะนำและวิเคราะห์ซ้ำครั้งที่ 2 ผลการวิเคราะห์ไม่ผ่านเกณฑ์ จึงจัดอบรม GMP แก่กลุ่มเป้าหมายจำนวนร้านค้า 20 ร้าน

###### 4.2.1 ผลจากการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ภายหลังให้การอบรม GMP แก่

กลุ่มเป้าหมายครั้งที่ 1 มีร้านค้าผ่านเกณฑ์ 11 ร้าน ส่วนร้านค้าที่ไม่ผ่านเกณฑ์ มาตรฐานที่กำหนดอีก 9 ร้าน ได้ให้คำแนะนำซึ้ง และแก้ไขข้อบกพร่องของแต่ละราย หลังจากนั้นจึงตรวจซ้ำครั้งที่ 2 ปรากฏว่าผ่าน 14 ร้าน ครั้งที่ 3 ผ่านเกณฑ์ 17 ร้าน

###### 4.2.2 ผลจากการตรวจสอบคุณภาพกล้วยตาไกทางชุลชีวิทยาตามเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ ชุมชน (นพช. 112/2546) ผลการวิเคราะห์จากการเก็บตัวอย่างกล้วยตาไกจากร้านค้า ผู้ประกอบการจำนวน 20 ตัวอย่างในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก โดย เก็บตัวอย่าง 5 ครั้ง แบ่งเป็นการเก็บตัวอย่างเชิงสำรวจก่อนให้การอบรม GMP (Good

Manufacturing Practice) จำนวน 2 ครั้ง และการเก็บตัวอย่างเชิงวิจัยหลังให้การอบรม GMP จำนวน 3 ครั้ง นำมาวิเคราะห์คุณภาพกลัวขยาดกทางจุลชีววิทยาตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มพช. 112/2546) ซึ่งมีเกณฑ์คุณลักษณะที่ต้องการทางจุลินทรีย์ คือ

1. จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ต้องไม่เกิน  $1 \times 10^3$  โโคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม
2. เอสเซอริเซบ โคลี โอดิบาร์เซอิมพีเอ็น ต้องน้อยกว่า 3 ต่อตัวอย่าง 1 กรัม
3. สารฟีโอลิก็อกคัส ออเรียส ต้องไม่พบในตัวอย่าง 0.1 กรัม
4. ไฮสต์และรา ต้องไม่เกิน 100 โโคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

สรุปผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.1 – 4.5

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์ค่าสุขภาพทางชลุนวิทยาตามเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์อาหาร (มาตรา 112/2546) ครั้งที่ 1 (ก่อนให้การอนุมัติ GMP)

Sample No.	Total plate count หน่วย $1 \times 10^3$ cfu/g	Yeast and mold หน่วย $1 \times 10^2$ cfu/g	Parameter of microorganisms assay		
			MPN ห้องภายใน 3 / 1g.	Staphylococcus aureus หน่วยใน 0.1 กรัม	ผลการวิเคราะห์ หน่วยเหตุ
มาตรฐาน มาตรา 112/2546					
1	$3.0 \times 10^6$	$3.0 \times 10^6$	0	*	ไม่ผ่าน
2	$4.3 \times 10^4$	$2.1 \times 10^3$	0	-	ไม่ผ่าน
3	$2.9 \times 10^6$	$4.0 \times 10^4$	0	-	ไม่ผ่าน
4	$1.6 \times 10^6$	$4.0 \times 10^3$	0	-	ไม่ผ่าน
5	$5.0 \times 10^3$	$5.0 \times 10^3$	0	-	ไม่ผ่าน
6	$1.0 \times 10^5$	$8.5 \times 10^4$	0	-	ไม่ผ่าน
7	$3.3 \times 10^3$	$3.0 \times 10^5$	0	-	ไม่ผ่าน
8	$3.0 \times 10^6$	$3.0 \times 10^6$	0	-	ไม่ผ่าน
9	$4.3 \times 10^3$	$3.0 \times 10^5$	0	-	ไม่ผ่าน
10	$1.7 \times 10^5$	$5.3 \times 10^4$	<2	-	ไม่ผ่าน
11	$4.4 \times 10^4$	$2.4 \times 10^4$	0	-	ไม่ผ่าน
12	$5.3 \times 10^3$	$5 \times 10$	0	-	ไม่ผ่าน

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์กล่าวเชิงทางชีววิทยาตามเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์อาหารชั้น A (พ.ศ. ๑๑๒/๒๕๔๖) ครั้งที่ 1 (ก่อนทำการอบรม GMP)

Sample No.	Parameter of microorganisms assay				
	Total plate count หน่วย $1 \times 10^3$ cfu/g	Yeast and mold หน่วย cfu/g	<i>Escherichia coli</i> MPN ขั้นต่ำ $3 / 1g.$	<i>Staphylococcus aureus</i> ไม่พบใน 0.1 กรัม	ผลการวิเคราะห์ หมายเหตุ
มาตรฐาน พ.ศ. ๑๑๒/๒๕๔๖					
13	$3.0 \times 10^6$	$4.0 \times 10^3$	0	-	ไม่ผ่าน
14	$1.0 \times 10^4$	$1.8 \times 10^4$	0	-	ไม่ผ่าน
15	$3.0 \times 10^6$	$1.0 \times 10^4$	0	-	ไม่ผ่าน
16	$1.5 \times 10^4$	$2.1 \times 10^4$	7.6	-	ไม่ผ่าน
17	$2.4 \times 10^4$	$1.5 \times 10^3$	4.4	-	ไม่ผ่าน
18	$2.1 \times 10^6$	$4.3 \times 10^4$	0	-	ไม่ผ่าน
19	$5.6 \times 10^5$	$1.2 \times 10^5$	0	-	ไม่ผ่าน
20	$7.8 \times 10^4$	$3.1 \times 10^4$	0	-	ไม่ผ่าน

\* หมายเหตุ - คือ ไม่พบ

ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์ก่อส์เมติกทางชีววิทยาตามเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (เบยช. 112/2546) ครั้งที่ 2 (กรณีห้องการอบรม GMP)

Sample No.	Parameter of microorganisms assay					
	Total plate count หน่วย 1 x 10 <sup>3</sup> cfu/g	Yeast and mold หน่วย 1 x 10 <sup>2</sup> cfu/g	Escherichai coli MPN ห้องครัว 3 / 1g.	Staphylococcus aureus หน่วยใน 0.1 กรัม	ผลการวิเคราะห์	หมายเหตุ
มาตรฐาน มพช. 112/2546						
1	2.5 x 10 <sup>3</sup>	2.1 x 10 <sup>3</sup>	0	พบ	ไม่ผ่าน	
2	3.7 x 10 <sup>4</sup>	1.8 x 10 <sup>4</sup>	0	-*	ไม่ผ่าน	
3	6.5 x 10 <sup>3</sup>	2.7 x 10 <sup>3</sup>	0	พบ	ไม่ผ่าน	
4	6.6 x 10 <sup>4</sup>	6.2 x 10 <sup>4</sup>	0	-	ไม่ผ่าน	
5	3.2 x 10 <sup>4</sup>	1.8 x 10 <sup>4</sup>	0	-	ไม่ผ่าน	
6	5.5 x 10 <sup>3</sup>	4.5 x 10 <sup>2</sup>	0	-	ไม่ผ่าน	
7	1.1 x 10 <sup>4</sup>	4.3 x 10 <sup>3</sup>	0	-	ไม่ผ่าน	
8	7.5 x 10 <sup>3</sup>	1.3 x 10 <sup>3</sup>	0	-	ไม่ผ่าน	
9	7.0 x 10 <sup>3</sup>	1.3 x 10 <sup>3</sup>	0	พบ	ไม่ผ่าน	
10	1.2 x 10 <sup>4</sup>	8.5 x 10 <sup>2</sup>	0	-	ไม่ผ่าน	
11	1.6 x 10 <sup>4</sup>	2.7 x 10 <sup>3</sup>	0	-	ไม่ผ่าน	
12	1.0 x 10 <sup>4</sup>	1.0 x 10 <sup>4</sup>	0	-	ไม่ผ่าน	

ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์ถัว咽ตามากของเชื้อวิทยาตามาตรฐานพิธีตั้งค่าหุ้นชน (บพช. 112/2546) ครั้งที่ 2 (ก่อนใช้การอบบน GMP)

Sample No.	Total plate count	Yeast and mold	Parameter of microorganisms assay		
			MPN น้อยกว่า ไม่เกิน $1 \times 10^3$ cfu/g	ไม่เกิน $1 \times 10^2$ cfu/g	ผลการวิเคราะห์ หมายเหตุ
มาตรฐาน บพช. 112/2546					
13	$1.2 \times 10^4$	$4.0 \times 10^2$	0	-	ไม่ผ่าน
14	$3.1 \times 10^5$	$1.5 \times 10^3$	0	-	ไม่ผ่าน
15	$4.6 \times 10^6$	$5.1 \times 10^3$	0	-	ไม่ผ่าน
16	$5.2 \times 10^4$	$4.1 \times 10^3$	0	พบ	ไม่ผ่าน
17	$3.4 \times 10^4$	$8.1 \times 10^3$	2.2	-	ไม่ผ่าน
18	$7.5 \times 10^6$	$3.1 \times 10^4$	0	-	ไม่ผ่าน
19	$4.3 \times 10^4$	$3.5 \times 10^4$	0	พบ	ไม่ผ่าน
20	$2.1 \times 10^4$	$1.8 \times 10^4$	0	-	ไม่ผ่าน

\* หมายเหตุ - ก็อ ไม่พบ

ตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์ค่าอยากรากส์วัสดุเชื้อราตามเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุบชีวน (มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุบชีวน นพช. 112/2546) ครั้งที่ 1 (หลังจากการอบรม GMP)

Sample No.	Total plate count	Yeast and mold	Parameter of microorganisms assay			
			<i>Escherichia coli</i>	MPN น้ำยากร้าว 3 / 1g.	<i>Staphylococcus aureus</i>	ผลการวัดระดับ หนาแน่น
มาตรฐาน นพช. 112/2546	บุลเบติน 1 x 10 <sup>3</sup> cfu/g	บุลเบติน 1 x 10 <sup>2</sup> cfu/g				
1	3.0 x 10 <sup>4</sup>	3.0 x 10 <sup>3</sup>	2,400+	-*		ไม่ผ่าน
2	2.3 x 10 <sup>2</sup>	5.4 x 10	0	-		ผ่าน
3	3.4 x 10 <sup>2</sup>	6.1 x 10	0	-		ผ่าน
4	3.0 x 10 <sup>4</sup>	2.25 x 10 <sup>3</sup>	0	-		ไม่ผ่าน
5	4.15 x 10 <sup>3</sup>	1.37 x 10 <sup>4</sup>	2.2	-		ไม่ผ่าน
6	7.5 x 10 <sup>2</sup>	2.7 x 10	0	-		ผ่าน
7	6.5 x 10 <sup>2</sup>	6.5 x 10	380+	-		ไม่ผ่าน
8	4.5 x 10 <sup>2</sup>	1.3 x 10	0	-		ผ่าน
9	2.7 x 10 <sup>3</sup>	8.9 x 10 <sup>2</sup>	0	พบ		ไม่ผ่าน
10	2.1 x 10 <sup>2</sup>	8.1 x 10	0	-		ผ่าน
11	2.5 x 10 <sup>2</sup>	1.2 x 10	0	-		ผ่าน
12	3.7 x 10 <sup>2</sup>	2.6 x 10	0	-		ผ่าน

ตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์กล้องด้วยทางวิธีวิทยาตามเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มพช. 112/2546) ครั้งที่ 1 (หลังให้การอบรม GMP)

Sample No.	Total plate count กล้อง 1 x 10 <sup>3</sup> cfu/g	Yeast and mold กล้อง 1 x 10 <sup>2</sup> cfu/g	Parameter of microorganisms assay		
			MPN น้อยกว่า 3 / 1g.	Staphylococcus aureus ไม่พบใน 0.1 กรัม	ผลการวิเคราะห์ หมายเหตุ
มาตรฐาน มพช. 112/2546	$5.6 \times 10^2$	$2.5 \times 10$	2.2	-	ผ่าน
13	$5.6 \times 10^2$	$2.5 \times 10$	2.2	-	ผ่าน
14	$4.5 \times 10^2$	$2.1 \times 10$	0	-	ผ่าน
15	$3.5 \times 10^2$	$4.5 \times 10$	0	-	ผ่าน
16	$6.15 \times 10^3$	$1.84 \times 10^4$	0	-	ไม่ผ่าน
17	$5.6 \times 10^2$	$4.4 \times 10$	0	-	ผ่าน
18	$7.5 \times 10^6$	$3.1 \times 10^4$	0	-	ไม่ผ่าน
19	$4.3 \times 10^4$	$3.5 \times 10^4$	0	พบ	ไม่ผ่าน
20	$2.1 \times 10^4$	$1.8 \times 10^4$	0	-	ไม่ผ่าน

\* หมายเหตุ - คือ ไม่พบ

ตารางที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์อยากรากวิทยาทางชลช. วิทยาศาสตร์อาหารและสุขอนามัย ครั้งที่ 2 (หลังให้การอบรม GMP) หมายเลข 112/2546 ครั้งที่ 2 (หลังให้การอบรม GMP)

Sample		Parameter of microorganisms assay					
No.	Total plate count	Yeast and mold	<i>Escherichia coli</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	ผลการวิเคราะห์	หมายเหตุ	
มาตรฐาน มผช. 112/2546	ไม่มีกิน $1 \times 10^3$ cfu/g	ไม่มีกิน $1 \times 10^2$ cfu/g	MPN ไม่มีกิน	ไม่พบใน 0.1 กรัม 3 / 1g.	*		
1	$3.5 \times 10^5$	$2.1 \times 10^3$	960				
2	$1.5 \times 10^2$	$5.0 \times 10$	0	-		ผ่าน	
3	$4.5 \times 10^2$	$6.0 \times 10$	0	-		ผ่าน	
4	$5.2 \times 10^4$	$4.1 \times 10^2$	0	-		ไม่ผ่าน	
5	$5.6 \times 10^2$	$3.7 \times 10$	0	-		ผ่าน	
6	$7.0 \times 10^2$	$2.6 \times 10$	0	-		ผ่าน	
7	$6.5 \times 10^2$	$6.5 \times 10$	380+	-		ไม่ผ่าน	
8	$6.5 \times 10^2$	$4.1 \times 10$	0	-		ผ่าน	
9	$2.1 \times 10^2$	$7.5 \times 10$	0	-		ผ่าน	
10	$2.3 \times 10^2$	$4.0 \times 10$	0	-		ผ่าน	
11	$1.7 \times 10^2$	$1.13 \times 10$	0	-		ผ่าน	
12	$3.0 \times 10^2$	$2.6 \times 10$	0	-		ผ่าน	

ตารางที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างเชื้อวิทยาตามเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มาช. 112/2546) ครั้งที่ 2 (หลังใช้ห้องขั้นตอน GMP)

Sample No.	Total plate count หน่วย 1 x 10 <sup>3</sup> cfu/g	Yeast and mold หน่วย 1 x 10 <sup>2</sup> cfu/g	Parameter of microorganisms assay		
			MPN น้อยกว่า 3 / 1g.	ไม่พบใน 0.1 กรัม	ผลการวิเคราะห์ หมายเหตุ
มาตรฐาน มาช. 112/2546 13	2.0 x 10 <sup>2</sup>	2.14 x 10 <sup>2</sup>	0	-	ผ่าน
14	4.0 x 10 <sup>2</sup>	2.3 x 10 <sup>2</sup>	0	-	ผ่าน
15	2.5 x 10 <sup>2</sup>	7.5 x 10 <sup>2</sup>	0	-	ผ่าน
16	6.15 x 10 <sup>3</sup>	1.84 x 10 <sup>3</sup>	0	-	ผ่าน
17	5.0 x 10 <sup>2</sup>	4.45 x 10 <sup>2</sup>	0	-	ผ่าน
18	7.5 x 10 <sup>6</sup>	3.1 x 10 <sup>4</sup>	0	-	ไม่ผ่าน
19	3.2 x 10 <sup>2</sup>	1.3 x 10 <sup>2</sup>	0	-	ผ่าน
20	2.1 x 10 <sup>4</sup>	1.8 x 10 <sup>3</sup>	0	-	ผ่าน

\* หมายเหตุ - คือ ไม่พบ

ตารางที่ 4.5 ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างถุงชีวภาพตามเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์อาหาร (มเหช. 112/2546) ครั้งที่ 3 (ห้องไฟฟ้าห้องประบก GMP)

Parameter of microorganisms assay						
Sample No.	Total plate count	Yeast and mold	<i>Escherichia coli</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	ผลการวิเคราะห์	หมายเหตุ
มาตรฐาน มเหช. 112/2546	ไม่เกิน $1 \times 10^3$ cfu/g	ไม่เกิน $1 \times 10^2$ cfu/g	MPN น้อยกว่า 3/1g	ไม่พบใน 0.1 กรัม		
1	$3.0 \times 10^4$	$3.0 \times 10^3$	2,400+	-*	ไม่ผ่าน	
2	$1.5 \times 10^2$	$5.0 \times 10$	0	-	ผ่าน	
3	$4.5 \times 10^2$	$6.0 \times 10$	0	-	ผ่าน	
4	$5.0 \times 10^2$	$2.5 \times 10$	0	-	ผ่าน	
5	$2.3 \times 10^2$	$4.7 \times 10$	0	-	ผ่าน	
6	$7.0 \times 10^2$	$2.6 \times 10$	0	-	ผ่าน	
7	$7.5 \times 10^3$	$6.8 \times 10^2$	380+	-	ไม่ผ่าน	
8	$6.5 \times 10^2$	$4.1 \times 10$	0	-	ผ่าน	
9	$2.1 \times 10^2$	$7.5 \times 10$	0	-	ผ่าน	
10	$2.3 \times 10^2$	$4.0 \times 10$	0	-	ผ่าน	
11	$1.7 \times 10^2$	$1.13 \times 10$	0	-	ผ่าน	
12	$3.0 \times 10^2$	$2.6 \times 10$	0	-	ผ่าน	

ตารางที่ 4.5 ผลการวิเคราะห์คุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชั้นนำ (มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชั้นนำ นบช. 112/2546) ครั้งที่ 3 (หลังให้การอบรม GMP)

Sample No.	Parameter of microorganisms assay				
	Total plate count ไม่เกิน $1 \times 10^3$ cfu/g	Yeast and mold ไม่เกิน $1 \times 10^2$ cfu/g	<i>Escherichia coli</i> MPN น้อยกว่า 3 / 1g.	<i>Staphylococcus aureus</i> ไม่พบใน 0.1 กรัม	ผลการวิเคราะห์ หมายเหตุ
มาตรฐาน นบช. 112/2546					
13	$2.0 \times 10^2$	$2.14 \times 10$	2.2	-	ผ่าน
14	$4.0 \times 10^2$	$2.3 \times 10$	0	-	ผ่าน
15	$2.5 \times 10^2$	$7.5 \times 10$	0	-	ผ่าน
16	$1.5 \times 10^2$	$1.4 \times 10$	0	-	ผ่าน
17	$5.0 \times 10^2$	$4.45 \times 10$	0	-	ผ่าน
18	$7.5 \times 10^6$	$3.1 \times 10^4$	150	พบ	ไม่ผ่าน
19	$4.1 \times 10^2$	$6.5 \times 10$	0	-	ผ่าน
20	$5.1 \times 10^4$	$1.3 \times 10$	0	-	ผ่าน

\* หมายเหตุ - คือ ไม่พบ

### จากผลการวิเคราะห์ทางด้านจุลชีวิทยาทั้ง 5 ครั้ง สรุปได้ดังนี้

จากการวิเคราะห์คุณภาพกลัวข่ายทางจุลชีวิทยาพบว่าตัวอย่างกลัวข่ายตาก 20 ตัวอย่าง จำนวน 2 ครั้ง ที่เก็บก่อนให้การอบรม GMP พบร่วมกับตัวอย่างกลัวข่ายตากทั้ง 20 ตัวอย่าง ไม่ผ่านเกณฑ์คุณลักษณะที่ต้องการทางจุลินทรีย์ แต่เมื่อวิเคราะห์คุณภาพกลัวข่ายทางจุลชีวิทยาของตัวอย่างกลัวข่ายตาก 20 ตัวอย่าง จำนวน 3 ครั้ง ที่เก็บหลังให้การอบรม GMP พบร่วมกับตัวอย่างกลัวข่ายตากทั้ง 20 ตัวอย่าง จำนวน 11 14 และ 17 ตัวอย่าง ตามลำดับครั้งที่เก็บ ส่วนร้านที่ไม่ผ่านเกณฑ์ 3 ร้าน จะให้คำแนะนำและติดตามผลต่อไป

4.2.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพกลัวข่ายทางเคมี การหาค่า pH ความหวาน ความชื้น ปริมาณกรด ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด ปริมาณไขมัน ปริมาณโปรตีน และปริมาณกลูโคส โดยใช้วิธีการตรวจสอบของ AOAC (1984) สรุปผลการวิจัยดังตารางที่ 4.6

ผลการวิเคราะห์ทางเคมีในกล้วยตาก สรุปผลดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ผลการวิเคราะห์คุณภาพกล้วยตากทางเคมี

ตัวอย่าง กล้วยตาก ร้านค้าที่	pH เฉลี่ย	ความ หวาน (°Brix)	% ความชื้น เฉลี่ย	% เต้า เฉลี่ย	ปริมาณ กรด (% เฉลี่ย)	Total sugar	% ไขมัน เฉลี่ย	% protein	ปริมาณ กลูโคส (mg / kg)
1	4.64	5	17.6145	2.25	0.4	54.2442	1.35	0.88	4
2	4.84	5.6	18.0997	2.06	0.43	54.5371	1.29	0.94	4
3	4.86	5.5	17.8852	1.97	0.42	51.0097	1.32	1.13	5
4	4.68	5.6	17.9758	2.40	0.44	56.3443	1.36	1.13	5
5	4.77	5	18.9197	1.95	0.52	50.6062	1.10	1.19	9
6	4.90	5	19.6593	2.12	0.44	53.7097	1.19	0.86	4
7	4.84	5.7	19.5730	2.06	0.4	63.3598	1.26	0.88	5
8	4.52	5.1	18.2703	1.99	0.39	51.6169	1.30	0.88	4
9	5.01	5.5	20.000	1.94	0.47	55.9586	1.25	1.19	4
10	4.95	5.6	18.5024	2.42	0.46	50.5603	1.29	0.94	5
11	4.80	5	19.5320	2.09	0.38	52.8883	1.25	1	3
12	4.72	5.2	18.8063	2.15	0.48	55.3069	1.11	1	6
13	4.86	5.6	18.3046	1.98	0.39	57.4275	1.15	0.94	3
14	4.66	5	19.6703	2.02	0.4	52.6244	1.30	1.13	3
15	4.90	5.6	19.6736	2.27	0.42	50.8511	1.25	0.94	9
16	4.72	5.1	20.0001	2.08	0.40	52.8880	1.20	1.10	6
17	4.52	5.6	18.8890	1.99	0.43	51.1000	1.34	1.18	5
18	4.77	5.7	20.1006	1.95	0.48	55.9586	1.25	1.19	4
19	4.86	5.8	18.5024	2.40	0.48	51.5603	1.29	0.95	5
20	4.52	5.7	18.5024	2.42	0.60	51.5603	1.30	0.98	5

หมายเหตุ รายละเอียดข้อมูลการวิเคราะห์ทุกตัวชี้วัดแสดงในภาคผนวก

จากผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีในตัวอย่างกลัวขาก้าง 20 ร้าน สรุปผลได้ว่าค่าความเป็นกรด-เบส (pH) ของตัวอย่างกลัวขาก้าง 4.64-5.01 ซึ่งค่อนไปทางมีความเป็นกรดอ่อน และจากการหาปริมาณกรดโดยทำการไถเกรทกับ NaOH 1 N ได้ออยู่ในช่วง 0.38-0.48 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณความชื้นเฉลี่ยอยู่ในช่วง 17.62-21.00 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณเด้าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 1.94-2.40 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณโปรตีนซึ่งวิเคราะห์หาปริมาณโดยใช้วิธี Kjeldahl Digestion Method พบว่ามีปริมาณโปรตีนเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.86-1.20 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณไขมันหาโดยใช้วิธี Direct extraction method ได้ปริมาณไขมันเฉลี่ยอยู่ในช่วง 1.10-1.36 เปอร์เซ็นต์ การวัดค่าความหวานโดยใช้เครื่อง Refractometer ได้ 5.33 องศาบริกซ์ และค่าน้ำตาลทั้งหมดเฉลี่ยอยู่ในช่วง 51.10-57.42 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณกลูโคสโดยใช้เครื่องยูวี (UV-Spectrophotometer) เฉลี่ยได้ 4.87 มิลลิกรัมต่อ กิโลกรัม

#### 4.2.2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพกลัวขาก้างทางกายภาพ โดยทำการวิเคราะห์ในด้านสีของกลัวขาก้าง สักษณะภายนอก กลิ่น รส วัตถุเจือปนในอาหาร สรุปผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.7

การวิเคราะห์เทียบสีของกลั่วขاتก โดยใช้แผ่นเทียบสีมาตรฐานของ R.H.S. Colour Chart (The Royal Horticultural Society LONDON) สรุปผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ผลการวิเคราะห์สีของกลั่วขاتกที่ได้จากการเทียบแผ่นสีมาตรฐานของ R.H.S. Colour

ตัวอย่างกลั่วขاتก ร้านค้าที่	สีกลั่วขاتก	
	greyed – orange	164 group A
1	greyed – orange	167 group B
2	greyed – orange	175 group C
3	greyed – orange	172 group B
4	greyed – orange	168 group B
5	greyed – orange	165 group B
6	greyed – orange	171 group B
7	greyed – orange	168 group C
8	greyed – orange	163 group B
9	greyed – orange	163 group A
10	greyed – orange	163 group A
11	greyed – orange	175 group C
12	greyed – orange	172 group C
13	greyed – orange	168 group B
14	greyed – orange	163 group A
15	greyed – orange	172 group C
16	greyed – orange	165 group B
17	greyed – orange	168 group B
18	greyed – orange	163 group A
19	greyed – orange	175 group C
20	greyed – orange	172 group B

จากผลการทดลองดูสีของกลั่วขاتกโดยใช้แผ่นเทียบสีมาตรฐานของ R.H.S. Colour chart ทำให้ทราบว่าสีที่ได้ส่วนมากเป็นสีเหลืองทอง

การวิเคราะห์ กลืน รส และลักษณะของล้วงตาก กับผู้ตรวจสอบประกอบด้วย ผู้ที่มีความชำนาญ ในการตรวจสอบล้วงตากอย่างน้อย 5 คน ตามหลักเกณฑ์การให้คะแนนดังตารางที่ 3 ข้อ 11 เรื่องการ ตรวจสอบ และวิเคราะห์ตามเกณฑ์มาตรฐาน มอก. 586-2528 ดังกล่าวมาแล้ว สรุปผลดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 ผลการให้คะแนนจากการ 5 คน โดยเฉลี่ยล้วงตากอบด้วยเตาอบไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 50°C เป็นเวลา 4 ชั่วโมง

กลุ่มที่	กลืนรส	ลักษณะเนื้อ	สิ่งปนเปื้อน	ฉลาก
1	4	3	2	2
2	4	2	1	1
3	2	3	2	2
4	2 - -	2	2	3
5	3	3	2	3
6	4	3	2	1
7	4	3	2	1
8	3	3	3	2
9	4	2	3	2
10	4	4	2	4
11	4	3	2	4
12	4	4	2	4
13	4	4	3	3
14	4	5	3	4
15	5	5	2	4
16	5	3	3	4
17	5	5	3	4
18	3	4	2	4
19	5	4	3	4
20	4	4	2	3

จากตารางเป็นค่าเฉลี่ยผลการให้คะแนนจากคณะกรรมการผู้ชำนาญในการตรวจสอบกล้วยตาก 5 คน ได้ให้คะแนนในเรื่องกลั่นรสที่ระดับ 4-5, 2-4, 3-5 ลักษณะเนื้อ 2-3, 3-4, 4-5 ตามลำดับ สิ่งปนเปื้อน 1-2, 2-3 ตามลำดับ ฉลาก 1-2, 3-4 ตามลำดับ พบว่า กลั่นรส ลักษณะเนื้อมีกลิ่นรสชาติดี สิ่งปนเปื้อนน้อย เพราะกลุ่มผู้ประกอบการใส่ใจกระบวนการผลิตมีการพัฒนาขึ้น ส่วนฉลากปิดน้ำกุ้งผู้ผลิตบางรายยังไม่ให้ความสำคัญนัก

- 4.3 ผลจากการให้การอบรม GMP เกี่ยวกับกระบวนการผลิตกล้วยตาก่อนให้การอบรมพบว่า ผู้ประกอบการส่วนมากยังขาดความรู้ หรือไม่ตระหนักรถึงความสำคัญทางด้านสุขลักษณะของกระบวนการผลิตอาหารที่ดี ตั้งแต่เรื่องวัตถุดินในการผลิต กระบวนการผลิต ภายนอกที่ใช้ การบรรจุ การเก็บรักษา และการขนส่ง ทำให้ผลิตผลที่ได้ส่วนมากจะไม่ผ่านเกณฑ์การตรวจสอบทางด้านจุลชีวิทยา แต่ภายหลังจากการให้การฝึกอบรม และเน้นทางด้านความสะอาดถูกสุขลักษณะตามเกณฑ์การอบรม GMP (รายละเอียดเนื้อหาในภาคผนวก) ปรากฏว่า ผู้ประกอบการได้ปรับปรุงและตระหนักรถึงความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ที่จำหน่ายมากขึ้น ทำให้ผ่านเกณฑ์มาตรฐานถึง 17 ร้าน จากที่ตรวจสอบครั้งแรกก่อนอบรมทั้งหมด 20 ร้าน ที่ไม่ผ่านเกณฑ์ดังกล่าวแล้ว
- 4.4 ผลจากการประเมินคุณภาพของกล้วยตากของร้านค้าที่จำหน่ายโดยใช้เกณฑ์มาตรฐาน นออก 586-2528 ของกระทรวงอุตสาหกรรม และมาตรฐาน นพช. 112/2546 จากผลการวิเคราะห์ คุณภาพภายหลังให้การอบรม GMP ผ่านเกณฑ์ 17 ร้าน จากร้านค้า 20 ร้านที่เข้าร่วมโครงการ
- 4.5 การแจกเกียรติบัตรรับรองคุณภาพสินค้าประเภทกล้วยตากของร้านค้าที่ผ่านเกณฑ์การตรวจสอบ เกียรติบัตรออกโดยมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม โดยมีระยะเวลาการรับรองคุณภาพ 1 ปี นับจากวันที่ออกใบเกียรติบัตรรับรอง

## บทที่ 5

### อภิปรายและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปและอภิปรายผล

การวิจัยเรื่องการบริหารจัดการความปลอดภัยด้านอาหารท้องถิ่นในประเทศไทย: กรณีศึกษาการบริหารจัดการความปลอดภัยของอาหารประเภทกล้วยตากในจังหวัดพิษณุโลก มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาความปลอดภัยด้านอาหารท้องถิ่นกึ่งกล้วยตากของร้านค้าผู้ประกอบการ ในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก เพื่อให้ร้านค้าผู้ประกอบการที่เข้าร่วมโครงการผลิต และจำหน่ายกล้วยตากที่มีคุณภาพอาหารปลอดภัยตามมาตรฐานภายใต้ระบบประกันคุณภาพโดยอ้างอิงจากมาตรฐานนอก. 586-2528 ซึ่งเป็นมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุดสาหกรรมกล้วยตาก กระทรวงอุดสาหกรรม และเกณฑ์มาตรฐานวิเคราะห์คุณภาพกล้วยตากทางด้านชุลินทรีย์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (นพช. 112/2546) และอบรมให้ความรู้เรื่องสุขลักษณะการผลิตที่ดี (GHP, GMP) เพื่อให้ร้านค้า

ผู้ประกอบการที่เข้าร่วมโครงการมีความรู้เรื่องการบริหารจัดการความปลอดภัยของอาหาร ซึ่งกำหนดเป็นวิธีการจัดการโดยสรุปคือ การกำหนดมาตรฐานที่ยอมรับได้ ซึ่งจากการวิจัยพบว่าจะได้ใช้วิธีการตรวจสอบที่เป็นมาตรฐานในระดับสากล และระดับประเทศ เพื่อวิเคราะห์คุณภาพทั้งสามด้าน คือ ทางด้านชุลชีววิทยา ทางด้านเคมี และทางด้านกายภาพ และมีการจัดการอบรมให้ความรู้ทางด้านสุขลักษณะการผลิตอาหารที่คีแก่ผู้ประกอบการ ซึ่งภายหลังการอบรมได้มีการตรวจสอบคุณภาพทั้งสามด้านดังกล่าวแล้ว อีกสามครั้งทางด้านชุลชีววิทยาบนร้านค้าที่เข้าร่วมโครงการผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด และมีการให้รางวัลร้านค้าที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานการตรวจสอบโดยการแจกใบเกียรติบัตรของมหาวิทยาลัยรับรองคุณภาพของผลิตภัณฑ์กล้วยตากแก่ร้านค้าที่ผ่านเกณฑ์การตรวจสอบ โดยใบเกียรติบัตรรับรองคุณภาพจะมีอายุการใช้งาน 1 ปี นับตั้งแต่วันที่ออกใบรับรอง ซึ่งผลการวิจัยสรุปผลได้ดังต่อไปนี้

5.1.1 จำนวนร้านค้าผู้ประกอบการที่เข้าร่วมโครงการวิจัยมีจำนวน 20 ร้าน ผ่านเกณฑ์การตรวจสอบทางด้านกายภาพ และทางเคมี ภายหลังการอบรม GMP ทั้ง 20 ร้าน ทางด้านชุลชีววิทยาจำนวน 17 ร้าน

5.1.2 ผลการตรวจสอบวิเคราะห์คุณภาพกล้วยตาก

ผลการตรวจสอบคุณภาพกล้วยตากจากร้านค้าผู้ประกอบการขายกล้วยตากจำนวน 20 ร้าน ผ่านเกณฑ์การตรวจสอบตามเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ 17 ร้าน โดยผลการตรวจสอบแต่ละด้านได้ผลดังนี้

1. ผลการตรวจสอบวิเคราะห์ทางด้านชุลชีววิทยา

จากการเก็บตัวอย่างกลั่วขวดจากจำนวน 20 ตัวอย่าง จากร้านค้าในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก โดยเก็บตัวอย่าง 5 ครั้ง แบ่งเป็นการเก็บตัวอย่างเชิงสำรวจก่อนให้การอบรม GMP (Good Manufacturing Practice) จำนวน 2 ครั้ง และการเก็บตัวอย่างเชิงวิจัยหลังให้การอบรม GMP จำนวน 3 ครั้ง นำมาวิเคราะห์คุณภาพกลั่วขวดทางชลชีวิทยาตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มพช. 112/2546) ซึ่งมีเกณฑ์คุณลักษณะที่ต้องการทางชลินทรีย์ คือ

- จำนวนชลินทรีย์ทั้งหมด ต้องไม่เกิน  $1 \times 10^3$  โโคโนนต่อตัวอย่าง 1 กรัม
- เอสเซอริเชิบ โคล่า โคลบาร์มีอีเม็พีเย็น ต้องน้อยกว่า 3 ต่อตัวอย่าง 1 กรัม
- สถาฟิโลคีอกคัส ออเรียส ต้องไม่พบในตัวอย่าง 0.1 กรัม
- ปีสต์แแลร่า ต้องไม่เกิน 100 โโคโนนต่อตัวอย่าง 1 กรัม

จากการวิเคราะห์คุณภาพกลั่วขวดทางชลชีวิทยาพบว่าตัวอย่างกลั่วขวด 20 ตัวอย่างจำนวน 2 ครั้ง ที่เก็บก่อนให้การอบรม GMP พบว่าตัวอย่างกลั่วขวดทั้ง 20 ตัวอย่าง ไม่ผ่านเกณฑ์คุณลักษณะที่ต้องการชลินทรีย์ แต่เมื่อวิเคราะห์คุณภาพกลั่วขวดทางชลชีวิทยาของตัวอย่างกลั่วขวด 20 ตัวอย่าง จำนวน 3 ครั้ง ที่เก็บหลังให้การอบรม GMP พบว่าผ่านเกณฑ์คุณลักษณะที่ต้องการทางชลินทรีย์จำนวน 11 14 และ 17 ตัวอย่าง ตามลำดับครั้งที่เก็บ เพื่อนำมาวิเคราะห์

จากการวิจัยพบว่า ก่อนการให้การอบรม GMP พบว่าผู้ประกอบการยังขาดความรู้ทางด้านสุขลักษณะของสภาพแวดล้อม การผลิตอย่างถูกสุขลักษณะของแหล่งอาหาร การปฏิบัติต่ออาหาร การเก็บรักษา การขนส่ง การทำความสะอาด การบำบัดรักษา ภาวะสุขภาพ การเจ็บป่วย บาดเจ็บ ความสะอาดส่วนบุคคล พฤติกรรมส่วนบุคคล และสุขอนามัยส่วนบุคคลในการผลิตเบื้องต้น เช่น การใช้มือขับกลั่วขวดบรรจุ การใช้ถุงมือยางโดยไม่เปลี่ยนทั้งวัน เป็นต้น ซึ่งอาจจะเป็นสาเหตุการตรวจพบ *Escherichia coli* ที่เป็นแบคทีเรียในกลุ่มโคลิฟอร์ม เป็นตัวชี้การปนเปื้อนของอุจจาระในน้ำ มือขับกลั่วขวดที่ไม่ถูกล้างด้วยน้ำ หรือไม่ถูกเช็ดด้วยกระดาษทิชชู ทำให้เกิดอาการท้องเสียบอยู่ที่สุด ทั้งในเด็กและผู้ใหญ่ ทำให้ถ่ายอุจจาระเหลว หรือเป็นน้ำ แต่อาการมักไม่รุนแรง เพราะทั้งเด็ก และผู้ใหญ่ มักมีภูมิคุ้มกันทานอยู่บ้างแล้ว เนื่องจาก ได้รับเชื้อเนื้อเข้าไปทีละน้อยอยู่เรื่อยๆ เชื้อนี้มักปนเปื้อนมากับอาหาร น้ำ หรือ มือของผู้ประกอบอาหาร ปกติเชื้อเหล่านี้อาจพบในอุจจาระได้อยู่แล้วแม้จะไม่มีอาการอะไร ส่วนการตรวจพบ *Staphylococcus aureus* แสดงให้ทราบถึงสุขอนามัยส่วนบุคคลในการผลิตเบื้องต้น แบคทีเรียชนิดนี้จะมีชีวิตอยู่ในอากาศ ฝุ่นละออง ขยะมูลฝอย น้ำ อาหารและน้ำ หรืออาหารบรรจุภัณฑ์ สภาพแวดล้อมภายในอุปกรณ์และสัตว์ ซึ่งมีน้ำหนักตั้งแต่ 50-80 กรัม ก่อให้เกิดการติดเชื้อในคนที่มีสุขภาพดี และอาจพบเชื้อชนิดนี้ร้อยละ 60-80 ในผู้ที่สัมผัสด้วยตรงกับผู้ป่วยหรือผู้ที่สัมผัสถกับสภาพแวดล้อมในโรงพยาบาล ตลอดจนผู้ประกอบอาหาร รวมทั้งในขั้นตอนของการบรรจุและ

สภาพแวดล้อมภายนอกนั้นก็เป็นสาเหตุส่วนใหญ่ที่ทำให้เกิดการปนเปื้อน สิ่งที่ต้องคำนึงถึงอีกอย่างหนึ่งก็คือการเก็บกลัวข้าวไว้ในอุณหภูมิที่ไม่เหมาะสมเป็นผลให้อาหารที่มีการปนเปื้อนอยู่แล้วมีการเพิ่มจำนวนของเชื้อและสร้างสารพิษอย่างรวดเร็ว บางสายพันธุ์สามารถสร้างสารพิษ คือ เอนแทโรโทกซิน ซึ่งเป็นโปรดีนที่ทนต่อความร้อนได้ดี และเป็นสาเหตุทำให้เกิดอาการเจ็บป่วยในมนุษย์ สารพิษชนิดนี้ทนความร้อนถึงระดับ 143.3 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 9 วินาทีได้

หลังจากการให้การอบรม GMP แล้วได้ตรวจสอบทางด้านจุลชีววิทยา พนักงานก่อการอบรม ตรวจสอบไม่ผ่านเกณฑ์ทั้ง 20 ร้าน เมื่อให้การอบรมตรวจสอบซ้ำ 3 ครั้ง พนักงานผ่านเกณฑ์ 11, 14 และ 17 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในพอดีมาก และจัดปั๊บหาเป็นปืนทางด้านจุลชีววิทยา ดังกล่าวแล้วได้ถึง 85 เปอร์เซ็นต์

## 2. ผลการตรวจสอบวิเคราะห์ทางเคมี

### ผลการวิเคราะห์กลัวข้าวทางเคมี 20 ร้าน สรุปผลดังนี้

- ค่าความเป็นกรด-ค้าง (pH) อยู่ในช่วง 4.64-5.01 ซึ่งมีความเป็นกรดค่อนไปทางเป็นกรดอ่อน และจากการหาปริมาณกรดอยู่ในช่วง 0.38-0.48 เปอร์เซ็นต์
- ปริมาณความชื้นเฉลี่บ อยู่ในช่วง 17.62-20.65 เปอร์เซ็นต์ จากผลการตรวจสอบพบว่าไม่เกินมาตรฐานความชื้นตามเกณฑ์กำหนด คือ ไม่เกิน 21 เปอร์เซ็นต์ แสดงว่ากลัวข้าวตามนี้คุณภาพดี เพราะความชื้นถ้าสูงเกินไปจะทำให้ความคุณเชื้อจุลินทรีย์และเชื้อราได้มาก
- ปริมาณเต้า เฉลี่บอยู่ในช่วง 1.94-2.40 เปอร์เซ็นต์ แสดงว่าสิ่งปนเปื้อน เช่น ดิน กระดาษ หรืออื่นๆ มีน้อย
- ปริมาณโปรตีน เฉลี่บอยู่ในช่วง 0.86-1.20 เปอร์เซ็นต์
- ปริมาณไขมัน เฉลี่บอยู่ในช่วง 1.10-1.36 เปอร์เซ็นต์

จากผลการวิเคราะห์พบว่าทั้งปริมาณโปรตีน และไขมันมีปริมาณต่ำ ส่วนการหาค่าความหวานวัดได้เฉลี่บ 5.33 องศาบริกซ์ และค่าน้ำตาลทั้งหมด เฉลี่บอยู่ในช่วง 51.10-57.42 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณกลูโคสเฉลี่บ 4.87 มิลลิกรัมต่อกรัม จากการวิจัยพบว่ามีปริมาณความหวานน้ำตาลสูง

## 3. ผลการวิเคราะห์คุณภาพกลัวข้าวทางกายภาพ สรุปผลได้ดังนี้

ผลการวิเคราะห์ทางด้านสีของกลัวข้าวพบว่า สีกลัวข้าวอยู่ในช่วงสีเหลืองค่อนไปทางสีเหลืองทองแสดงถึงคุณภาพสีที่ดี ทางด้านกลิ่นรส และลักษณะของกลัวข้าวจากผู้ชำนาญการตรวจ 5 คน สรุปผล กลิ่น รส ลักษณะเนื้อกลัวข้าวอ่อนนุ่ม มีกลิ่น รสชาติดี สิ่งปนเปื้อนน้อยทั้งนี้เป็นเพราะกลุ่มผู้ประกอบการใส่ใจในกระบวนการผลิต การบรรจุ มีการพัฒนาคิดขึ้นมากภายในห้องการอบรม GMP ส่วนคลากปีกนั้นกลุ่มผู้ผลิตบางกลุ่มยังไม่ให้ความสำคัญมากนัก

### 5.1.3 การแยกเก็บตัวอย่างคุณภาพกลัวข้าวของร้านค้าที่ผ่านเกณฑ์ มีร้านค้าประกอบการ

ผ่านการตรวจสอบ 17 ร้าน กิตเป็นเกณฑ์ผ่าน 85 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นเกณฑ์ที่ค่ายผู้วิจัยพอยามาก ในเกียรตินครมีอายุการรับรอง 1 ปี นับจากวันที่ออกใบเกียรตินคร โดยมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 จากการวิจัยค่ายผู้วิจัยพบว่าสิ่งที่ควรคำนึงถึงเพื่อเป็นแนวทางการบริหารจัดการความปลอดภัยของอาหารตามแนวทางที่ค่ายผู้วิจัยต้องเป็นหลักในการวิจัย คือ การกำหนดมาตรฐาน และวิธีการวิเคราะห์ที่เป็นที่ยอมรับได้ และมีการอบรมให้ความรู้ในเรื่องการจัดการเรื่องความปลอดภัยของอาหาร ก่อนที่จะมีการตรวจสอบเรื่องคุณภาพอย่างสม่ำเสมอ ร้านค้าผู้ประกอบการที่ผ่านเกณฑ์ที่ดังไว้นี้มีการให้รางวัลเป็นใบบันรองคุณภาพ และใบบันรองที่มอบให้ด้วยกำหนดระยะเวลาเดียว เพื่อท่องเที่ยวค้าจะได้คำนึงถึง และรักษาคุณภาพสินค้าของคน用餐ให้ได้คุณภาพตลอดไป

5.2.2 หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น ศูนย์วิทยาศาสตร์ของมหาวิทยาลัย ควรตั้งหน่วยวิเคราะห์

- ทางด้านคุณภาพของกล่าวหากตามแนวทางการวิจัยดังกล่าวแล้ว เพื่อรับและให้บริการแก่ร้านค้าที่ต้องการตรวจสอบในครั้งต่อๆไป

5.2.3 จากการวิจัยพบว่า การควบคุมคุณภาพทางจุลชีววิทยาจะทำได้ยากกว่าทางด้านอื่น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในดูดูฝันเป็นช่วงที่ผลิตภัณฑ์มีผลกระทบมากที่สุด เนื่องจากในดูดูฝันสภาพภูมิอากาศไม่เอื้ออำนวยต่อการผลิตกล่าวหากต่อ วิธีการแก้ไข คือ ต้องอนุญาติอนุทุกครั้งด้วยตู้อบไฟฟ้าที่อุณหภูมิประมาณ 50 องศา เป็นเวลาประมาณ 4 ชั่วโมง เพื่อให้ความชื้น และม่าเชื้อจุลินทรีย์ ก่อนทุกครั้ง ก่อนบรรจุจำหน่าย และในการบรรจุเพื่อจำหน่ายต้องใส่ถุงมือพลาสติกก่อนทุกครั้ง และถุงมือใช้แล้วไม่ควรนำมาใช้ใหม่ เพราะอาจมีจุลินทรีย์ หรือสารปนเปื้อนติดไปกับผลิตภัณฑ์ที่บรรจุ

## 5.3 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

5.3.1 ส่งเสริมให้มีการวิจัยความปลอดภัยอาหารท้องถิ่นประเภทอื่น ๆ การวิจัยและพัฒนาด้านความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์อาหารท้องถิ่นประเภทต่าง ๆ ที่มีชื่อเสียงเป็นที่รู้จัก และนิยมของผู้บริโภค ควรจะได้รับการส่งเสริมสนับสนุนการวิเคราะห์ทางด้านคุณภาพเพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพ และความปลอดภัยของอาหารตามเกณฑ์มาตรฐานในระดับสากล และระดับประเทศเพื่อส่งเสริมเป็นการผลิตในระดับอุตสาหกรรมต่อไปได้ และได้รับความไว้วางใจจากผู้บริโภค เช่นเดียวกับสินค้าประเภทกลัวหกตา

5.3.2 ส่งเสริมทางด้านบรรจุภัณฑ์ จากการวิจัยพบว่าผู้ประกอบการไม่ให้ความสำคัญทางด้าน

บรรจุภัณฑ์น้ำก้น กจะผู้วิจัยเห็นว่า ถ้ามีการวิจัยทางด้านวิธีการบรรจุเพื่อบรรคุณภาพด้วยตัวเอง ไป  
น่าจะมีประโยชน์ในด้านความปลอดภัยจากเชื้อจุลินทรีย์ได้มาก เช่น วิจัยวิธีการบรรจุในระบบ  
สูญญากาศ เป็นต้น

## บรรณานุกรม

กองควบคุมอาหาร สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (2543). คู่มือเผยแพร่ทางวิชาการ การปรับปรุงเปลี่ยนระบบงานคุ้มครองผู้บริโภคด้านอาหาร. กรุงเทพ.

กองควบคุมอาหาร สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (2543). คู่มือการตรวจสอบสถานที่ผลิตอาหาร ด้านสุขภาพทั่วไป. โรงพยาบาลพิมพ์ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, กรุงเทพ.

กองวิชาการ สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (2541). คู่มือผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อเศรษฐกิจชุมชน. โรงพยาบาลพิมพ์องค์การส่งเสริมระหว่างประเทศผ่านศึก, กรุงเทพ.

กุลยา จันทร์อรุณ. (2541). กรรมวิธีการผลิตผักและผลไม้อบแห้ง โดยใช้ Heat Pump Dryer. พิมพ์โลก: คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิษณุโลกสังคม.

กุลยา จันทร์อรุณ. (2545). การอบแห้งและการอนอมอาหาร. ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมพัฒนาแสงอาทิตย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พิมพ์โลก, หน้า 1-19.

กุลยา จันทร์อรุณ. (2547). โครงการปรับปรุงมาตรฐานกระบวนการผลิตกลั่วจากองกลุ่มผลิตกลั่ว ตามระดับชุมชน. พิมพ์โลก: มหาวิทยาลัยราชภัฏพิษณุโลกสังคม.

บุญส่ง แสงอ่อน. (2533). การวิเคราะห์แนวคิดที่เรียกว่ากลั่วหากที่ผ่านกระบวนการผลิตกลั่วทุ่นแห้ง ผลไม้พัฒนาแสงอาทิตย์ขนาดอุตสาหกรรม: รายงานผลการวิจัยในการประชุมทางวิชาการ ของมหาวิทยาลัยเกษตร ครั้งที่ 28 29-31 มกราคม. กรุงเทพ, หน้า 119-129.

วัฒนพงษ์ รักษ์วิเชียรและคณะ. (2534). การพัฒนาเครื่องอบแห้งผลไม้ด้วยพัฒนาแสงอาทิตย์ขนาดอุตสาหกรรม. พิมพ์โลก. มหาวิทยาลัยนเรศวร.

สมາลี เหลืองสกุล. (2543) คู่มือปฏิบัติการอุดชีวิทยาทางอาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 2. คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ ประสานมิตร

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. (2546). เอกสารประกอบการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง กระบวนการแปรรูปอาหารเบื้องต้น และสุขลักษณะที่ดีในการผลิตอาหาร.

สถาบันพัฒนาสีแยกลอิน โอดจีนและมหาวิทยาลัยราชภัฏพิมุลสิงห์, พิษณุโลก. 131 หน้า.

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. (2551). กล่าวข้อบ (มพช. 112/2546).

[Online]. Available: [http://www.tisi.go.th/otop/pdf\\_file/tcps112\\_46.pdf](http://www.tisi.go.th/otop/pdf_file/tcps112_46.pdf) (22/07/2551)

AOAC. (1984). Official Method of Analysis of the Association of Official Analytical. 12<sup>th</sup> ed.

Association of Official Analytical Chemists, Washington.

U.S. and Drug Administration.(2001). **Bacteriological Analytical Manual.** [Online]. Available

HTTP: <http://www.cfsan.fda.gov/~ebam/bam-toc.html> (02/11/2550)

# ภาคผนวก

**ภาคผนวก ก**

**แบบสอบถามความคิดเห็น**

## แบบสอบถามความคิดเห็น

### เรื่อง การบริหารจัดการความปลอดภัยการผลิตกล้วยตากหรืออบในจังหวัดพิษณุโลก

คำชี้แจง แบบสอบถามการบริหารจัดการความปลอดภัยการผลิตกล้วยตากหรืออบนี้ แบ่งออกเป็นสองตอน คือ

ตอนแรก เป็นการสอบถามข้อมูลทั่วไป จำนวน 2 ข้อ

ตอนที่สอง เป็นการสอบถามข้อมูลเฉพาะเกี่ยวกับการบริหารจัดการความปลอดภัยการผลิตกล้วยตากหรืออบในจังหวัดพิษณุโลก หรือการบริหารจัดการสุขลักษณะอาหารที่ดี

โปรดขอความกรุณาผู้ผลิตกล้วยตากหรืออบ ผู้ที่เกี่ยวข้องและผู้บริโภคตอบแบบสอบถามตามความคิดเห็นของท่านอย่างตรงไปตรงมาและขอรับรองว่าการตอบแบบสอบถามนี้หรือการให้ข้อมูลครั้งนี้จะไม่ส่งผลกระทบในด้านลบต่อการดำเนินกิจการของท่านอย่างแน่นอน

ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือ

คณะนักวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

#### ตอนแรก ข้อมูลทั่วไป

“ตอบคำถามโดยทำเครื่องหมาย “√” หรือ “/” ใน ( ) หน้าข้อความในแต่ละข้อและเขียนข้อความเติมในที่ว่างที่กำหนดให้ที่เป็นความจริงเกี่ยวกับตัวของท่าน

#### 1. สถานภาพของท่าน

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> ผู้บริหารหน่วยงานของรัฐ<br><input type="checkbox"/> เจ้าหน้าที่ปฏิบัติการ<br><input type="checkbox"/> นักเรียน นิสิต นักศึกษา | <input type="checkbox"/> ผู้บริหารสถานประกอบการเอกชน<br><input type="checkbox"/> ผู้ประกอบการร้านค้า<br><input type="checkbox"/> ประชาชนทั่วไป |
|--|--|

#### 2. คุณสมบัติของท่าน

##### 2.1 คุณวุฒิ

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> ป. 6 หรือต่ำกว่า ป.6<br><input type="checkbox"/> ปวช. หรือ ปวส. ( ) | <input type="checkbox"/> ม.1 – ม.6 หรือ กศ.น.<br><input type="checkbox"/> ปริญญาตรี ( ) สูงกว่าปริญญาตรี<br>สาขาวิชา วิชาเอก หรือแขนง |
|--|---|

##### 2.2 อายุ

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> 18 – 25 ปี ( ) | <input type="checkbox"/> 26 – 35 ปี ( ) |
|---|---|

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> 36 – 45 ปี ( ) | <input type="checkbox"/> สูงกว่า 45 ปี |
|---|--|

### 3. สถานที่ผลิตอยู่ใน

- |                           |                     |
|---------------------------|---------------------|
| ( ) เพตเทคนาลันครพิษณุโลก | ( ) อำเภอเมือง      |
| ( ) อำเภอบางกระୟຸນ        | ( ) อำเภอบางระกำ    |
| ( ) อำเภอวัชโภสສ          | ( ) อำเภอพรหมพิราม  |
| ( ) อำเภอวังทอง           | ( ) อำเภอเนินมะปราง |
| ( ) อำเภอชาติตระการ       | ( ) อำเภอนครไทย     |

### ตอบที่สอง ข้อมูลเฉพาะ

“ขอความกรุณาทำเครื่องหมาย “√” หรือ “/” ลงในแต่ละคอลัมน์ที่ตรงกับระดับความคิดเห็นที่เป็นการบริหารจัดการความปลอดภัยการผลิตกล้วยตากหรืออบในจังหวัดพิษณุโลกในแต่ละข้อคำถามโดยที่

ระดับความคิดเห็น 4 หมายถึง ให้ความสำคัญและเห็นด้วยมากที่สุด

ระดับความคิดเห็น 3 หมายถึง ให้ความสำคัญและเห็นด้วยมาก

ระดับความคิดเห็น 2 หมายถึง ให้ความสำคัญและเห็นด้วยน้อย

ระดับความคิดเห็น 1 หมายถึง ให้ความสำคัญและเห็นด้วยน้อยที่สุด

ประเด็นคำถาม	ระดับความคิดเห็น			
	4	3	2	1
1. ให้ความใส่ใจในการคัดเลือกกล้วยหรือเหล็กกล้วยที่จะนำมาตากหรืออบ				
2. ให้ความใส่ใจในการเก็บรักษาคุณภาพของกล้วยก่อนที่จะนำมาตากหรืออบอย่างสม่ำเสมอ				
3. ให้ความใส่ใจในความสะอาดของกล้วยที่จะนำมาตากหรืออบอย่างเหมาะสม				
4. สถานที่เก็บรักษาด้วยเหมาะสมหรือปลอดภัยจากการปนเปื้อนจากสัตว์และแมลง				
5. เงินทุนมีส่วนสำคัญมากต่อการจัดการคุณภาพกล้วยก่อนนำมาตากหรืออบ				
6. เจตคติในการดูแลคุณภาพของกล้วยก่อนนำมาตากหรืออบมีความสำคัญมากกว่าเงินทุน				
7. สถานที่ที่ใช้ในการตากหรืออบกล้วยสะอาดปราศจากลพิษทางอากาศ สัตว์และแมลง				

รายการ	1	2	3
8. สถานที่และบริเวณรอบ ๆ ที่ใช้ในการตากหรืออบกลัวขึ้นสัดส่วนและ เหมาะสม			
9. เครื่องมือเครื่องใช้และอุปกรณ์ การตากหรืออบกลัวขึ้นเหมาะสมมีการทำ ความสะอาดอย่างสม่ำเสมอ			
10. มีการเก็บเครื่องมือ เครื่องใช้และอุปกรณ์การตากหรืออบกลัวขึ้นสัดส่วน ในสถานที่เหมาะสม ไม่ปนเปื้อนจากจุลินทรีย์ ผุนละอองและอื่น ๆ			
11. อุปกรณ์ เครื่องมือที่ใช้ในการผลิตอาหารสามารถทำความสะอาดได้ทั่วถึง และป้องกันการปนเปื้อน			
12. รอบเชื่อมรอบต่ออุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตอาหารเรียบและไม่เป็นแหล่ง สะสมของจุลินทรีย์			
13. ภาชนะที่ใช้ในการเก็บรักษาลักษณะตากหรืออบก่อนบรรจุผลิตภัณฑ์มีความ เหมาะสมที่ไม่ให้เกิดการปนเปื้อน			
14. การเก็บรักษาลักษณะตากหรืออบแล้วมีความเหมาะสม			
15. มีการตรวจสอบคุณภาพของสีและรสชาติและขนาดของกลัวขตากหรืออบ ก่อนบรรจุภาชนะเพื่อออกจำหน่าย			
16. มีบันทึกและแสดงชนิดและปริมาณการผลิตอาหารประจำวันและเก็บ บันทึกไว้อย่างน้อย 1 – 2 ปี			
17. ภาชนะที่เลือกมาใช้บรรจุลักษณะตากหรืออบมีความเหมาะสมน่าสนใจและ ป้องกันสิ่งปนเปื้อนจากสิ่งแวดล้อม			
18. มีการเก็บรวบรวมข้อมูลและบันทึกความพึงพอใจของลูกค้าต่อผลิตภัณฑ์ กลัวขตากหรืออบและนำมาปรับปรุงอย่างสม่ำเสมอ			
19. คนที่ทำหน้าที่สัมผัสกลัวขตากหรืออบต้องแต่งตัวด้วยชุดนักงานที่สะอาด ผลิตภัณฑ์ต้องมีให้มีนาฬิกาและเจ็บป่วยได้			
20. ขณะที่ปฏิบัติงานคนงานต้องแต่งกายสะอาดหรือมีผ้ากันเปื้อนที่สะอาด			
21. ขณะที่ปฏิบัติงานมือและเดินของคนงานต้องสะอาด			
22. มีการอบรมหรือสอนงานด้านสุขาภิบาลและของต้องการทำกลัวขตากหรืออบตาม ความเหมาะสม			
23. มีการกำหนดขอบเขตหรือบริเวณห้ามไม่ให้ผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการผลิต กลัวขตากหรืออบเข้าไปเพื่อป้องกันการปนเปื้อนอาหาร			

24. มีการดูแลสถานที่การผลิตกลัวขโมยหรืออนให้อบในสภาพที่สะอาดอยู่ เสมอ		
25. มีการดูแลรักษาเครื่องมืออุปกรณ์ในการผลิตกลัวขโมยหรืออนให้สะอาด อยู่เสมอ		
26. มีการเก็บรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ในการผลิตกลัวขโมยหรืออนที่ทำ ความสะอาดแล้วเป็นสัดส่วนเหมาะสมและไม่ปนเปื้อนจากภูมิที่ผู้คน ล่องทางและอื่น ๆ		
27. มีการเก็บน้ำยาทำความสะอาดหรือสารเคมีอื่น ๆ ที่จะส่งผลต่อผลิตภัณฑ์ กลัวขโมยหรืออนเป็นสัดส่วนและปลอดภัย		
28. นำที่ใช้ในการผลิตกลัวขโมยหรืออนเป็นน้ำที่สะอาด ไม่มีสิ่งปนเปื้อน		
29. มีการจัดการของที่เหมาะสม - - -		
30. มีการป้องกันไม่ให้สัตว์หรือแมลงเข้าไปในบริเวณผลิตกลัวขโมยหรืออน		
31. มีอ่างล้างมือและการระบายน้ำทึบที่เหมาะสม		

## **ภาคผนวก ข**

**กรรมวิธีการผลิตกล้ายตากโดยยึดหลักของระบบ GMP ใน  
กระบวนการผลิต**

## กรรมวิธีการผลิตกล้วยตาก



**ภาพที่ ข.1 กลุ่มแม่บ้านตำบลไฝล้อม อ.บางกระทุม จ.พิษณุโลก ที่เข้าร่วมโครงการปั้นปูรุ่งมาตรฐานกระบวนการผลิตกล้วยตาก**

### กรรมวิธีในการผลิตกล้วยตากหรือกล้วยอบโดยใช้ตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์

ปัจจุบันประชาชนให้ความสนใจนิยมรับประทานกล้วยตาก (ปัจจุบันอาจเรียกกล้วยอบพลังงานแสงอาทิตย์) และนำเป็นของฝาก ซึ่งกล้วยตากถือว่าเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง มีประโยชน์ต่อร่างกายสำหรับผู้บริโภค ทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับกระบวนการผลิตที่ต้องถูกสุขาภิบาล ให้เป็นไปตามมาตรฐานกระบวนการผลิต ซึ่งมีหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนเข้าไปส่งเสริมเพื่อเพิ่มเติมความรู้เกี่ยวกับกระบวนการผลิตทางด้าน GMP (Good Manufacturing Practice) และ GHP (Good Hygiene Practice) ซึ่งสามารถทำตามขั้นตอนดังนี้

#### 1. มาตรฐานในการผลิต ประกอบไปด้วย

- 1.1 สุขาภิบาลของสถานที่ตั้งและการผลิต
- 1.2 เครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต
- 1.3 การควบคุมกระบวนการผลิต
- 1.4 การสุขาภิบาล
- 1.5 การนำรูงรักษา และการทำความสะอาด
- 1.6 บุคลากร

##### 1.1 สุขาภิบาลของสถานที่ตั้งและการผลิต

- 1.1.1 ที่ตั้งและสิ่งแวดล้อม จะต้องอยู่ในที่ไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนได้ง่าย โดยสถานที่ตั้งตัวอาคาร และบริเวณโดยรอบจะต้องสะอาด หลีกเลี่ยงสิ่งแวดล้อมที่มีโอกาสก่อให้เกิดการ

ป่นเปื้อนกับอาหาร เช่น แหล่งเพาะพันธุ์สัตว์ แมลง กองขยะ บริเวณที่มีผู้คนมาก บริเวณน้ำท่วม ถังหรือขังและสกปรก และไม่ควรใกล้แหล่งมีพิษ

1.1.2 อาการผลิต มีขนาดเหมาะสม มีการออกแนวและก่อสร้างในลักษณะที่ง่ายแก่การบำรุงสภาพ รักษาความสะอาด และสะดวกในการปฏิบัติงาน โดย

#### - บริเวณผลิต

ก. ต้องแยกบริเวณผลิตอาหารออกเป็นส่วนไม่ปะปนกันที่อยู่อาศัย หรือที่ผลิตยา เครื่องสำอาง และวัสดุคิบ

ข. จัดให้มีพื้นที่ที่เพียงพอที่จะติดตั้งเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตให้เป็นไปตามลำดับขั้นตอนการผลิตและแบ่งแยกพื้นที่ให้เป็นสัดส่วน เพื่อป้องกันการป่นเปื้อนข้ามจากวัสดุคิบสู่ผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว

ค. ไม่มีสิ่งของที่ไม่ใช้เก็บหรือไม่เกี่ยวข้องกับการผลิตอยู่ในบริเวณ

ง. บริเวณเก็บวัสดุคิบ ภาชนะบรรจุ และสารเคมีต้องเป็นสัดส่วนไม่ปะปนกัน มีชั้น หรือยกพื้นสูงเพื่อจัดวางอย่างเพียงพอ และไม่วางชิดผนัง

- พื้น ฝาผนัง และเพดาน ต้องทำด้วยวัสดุที่มีความแข็งแรง ทนทาน ไม่ชำรุด ผิวเรียบ ไม่คุต ซึ่มน้ำ พื้นมีความลาดเอียงสู่ทางระบายน้ำ และมีการระบายน้ำได้ดี

- ระบบระบายน้ำอากาศ และแสงสว่าง

ก. ควรมีการระบายน้ำอากาศอย่างเพียงพอเพื่อลดอันตรายที่อาจเกิดขึ้น เนื่องจากความชื้น หรือผุนละอองจากการผลิต

ข. ควรจัดให้มีแสงสว่างเพียงพอต่อการปฏิบัติงาน การติดตั้งหลอดไฟควรเป็นไฟฟ้า ได้หลอดไฟ เพื่อป้องกันไม่ให้เศษเก้าจากหลอดไฟกลงสู่อาหารที่กำลังผลิตหรือบนส่าง

- การป้องกันสัตว์และแมลง สำหรับช่องเปิดเข้าสู่อาคาร เช่น หน้าต่าง ช่องระบายน้ำอากาศ ควรมีการติดตั้งมุ้งลวดหรือตาข่าย และทางเข้าออกอาหารผลิตภัณฑ์มีประตู หรือม่านพลาสติกที่ปิดสนิท ไม่มีช่องว่างที่ขอบประตูห้องด้านบนและด้านล่าง เพื่อป้องกันสัตว์และแมลงเข้าสู่อาหารผลิต

## 1.2 เครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต

1.2.1 เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่สัมผัสกับอาหาร ทำจากวัสดุที่ไม่ทำปฏิกิริยากับอาหาร ไม่เป็นพิษ ไม่เป็นสนิม แข็งแรงทนทาน มีผิวสัมผัสและรอยเชื่อมเรียบเพื่อย่างในการทำความสะอาด ไม่กัดกร่อน และไม่ควรทำด้วยไม้ (เนื่องจากไม้จะเกิดการเปียกชื้น และเป็นแหล่งสะสมของเชื้อร้าย)

1.2.2 จำนวนเครื่องมือเครื่องจักร และอุปกรณ์ต้องมีอย่างเพียงพอ และเหมาะสมต่อการปฏิบัติงาน ในแต่ละประเภท เพื่อไม่ให้เกิดการล้าช้าในการผลิต อันอาจทำให้เชื้อจุลินทรีย์เจริญเติบโต จนทำให้อาหารเน่าเสียได้

1.2.3 การแบ่งประเภทของพืชชนิดที่ใช้ ควรแยกพืชชนิดสำหรับใส่อาหาร ใส่ขยะ หรือของเสีย สารเคมี และสิ่งที่ไม่ใช่อาหาร ออกจากกันอย่างชัดเจน

1.2.4 การจัดเก็บ อุปกรณ์ที่ทำความสะอาดและม่านเชือกแล้ว แล้วควรแยกเก็บเป็นสัดส่วนอยู่ในสภาพที่เหมาะสม เพื่อไม่ให้มีโอกาสที่จะเกิดการปนเปื้อนจากฝุ่นละอองและสิ่งสกปรกอื่น ๆ

1.2.5 การออกแบบและการติดตั้ง ต้องคำนึงถึงการป้องกันการปนเปื้อนและงานได้สะอาดๆ

- อุปกรณ์ที่ใช้ในการให้ความร้อนความสามารถเพิ่มหรือลดอุณหภูมิได้ตามต้องการและมีประสิทธิภาพ รวมทั้งมีการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัดอุณหภูมิที่มีความเที่ยงตรงด้วย

- ไม่วางเครื่องจักรติดผนัง เพื่อให้ง่ายในการทำความสะอาดได้อย่างทั่วถึง และสะอาดต่อการตรวจสอบเครื่องจักร

- โดยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตต้องมีความสูงที่เหมาะสม

### **1.3 การควบคุมกระบวนการผลิต**

1.3.1 วัตถุดิน ส่วนผสม และพืชชนิดบรรจุประกอบไปด้วย

1.3.1.1 การคัดเลือกวัตถุดิน

1.3.1.2 การเตรียมวัตถุดิน

1.3.1.3 การอบแห้ง

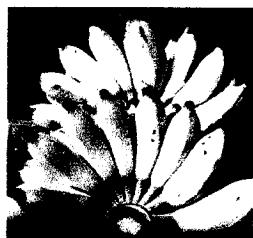
1.3.1.4 การแบนกล้ำย

1.3.1.5 การคัดเลือกและความคุณคุณภาพผลิตภัณฑ์

1.3.1.6 การบรรจุปิดลักษณะการจำหน่าย

#### **1.3.1.1 การคัดเลือกวัตถุดิน**

กล้ำยน้ำว้าที่ใช้ในการผลิตกล้ำยอนควรเป็นกล้ำยที่มีผลขนาดใหญ่ ขนาดประมาณ 9-10 เซนติเมตร และกล้ำยที่ใช้เป็นกล้ำยน้ำว้าพันธุ์มะลิอ่อง



### 1.3.1.2 การเตรียมวัสดุดิน

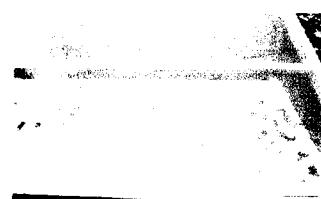


เมื่อคัดขนาดผลกล้ำยได้ตามขนาดที่กำหนดแล้ว ทำการปอกกล้ำยโดยเรียงกันแล้วที่คัดแล้วบนพื้นชิเมนต์ และมีผ้าพลาสติกรองทึ่งไว้เป็นเวลา 1 คืน จากนั้นใช้ผ้าพลาสติกคลุมกล้ำยไว้อีกใช้ระยะเวลาโดยประมาณ 1-2 คืน แล้วแต่สภาพอากาศ (สังเกตจากสีของเปลือกกล้ำย หรือใช้วิธีการบีที่ข้าวหัว จูกกล้ำยว่าบิออกง่ายหรือไม่ ถ้าบิง่ายแสดงว่ากล้ำยสุก ได้ที่แล้ว พร้อมที่จะทำการปอกกล้ำย ก่อนการปอกกล้ำยด้วยด้าuhn้ำเกลือ

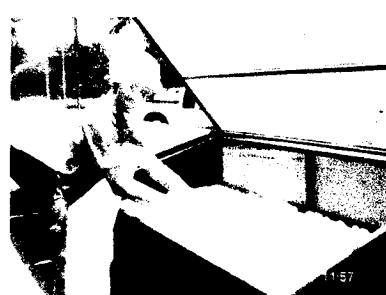
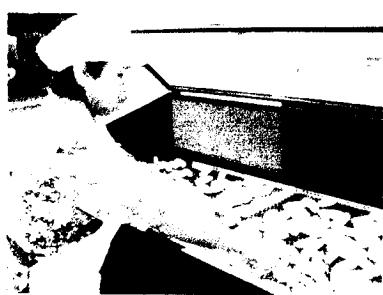
### 1.3.1.3 การอบแห้ง



ขั้นตอนการอบแห้ง อบแห้งกล้ำยด้วยตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ ใช้ระยะเวลาในการอบประมาณ 3-4 วัน แล้วแต่สภาพอากาศ (ถ้าเป็นวิธีการแบบบานตามธรรมชาติจะใช้ระยะเวลาในการอบประมาณ 4 – 5 วัน สังเกตว่ากล้ำยที่แล้วแต่สภาพอากาศ) ในการอบกล้ำยจะไม่นำกล้ำยออกจาก



ตู้อบและใช้พลาสติกห่อกล้ำยไว้มื่อเดคหมดหรือประมาณ 17.00 น. (เพื่อให้น้ำกล้ำยออกมากหรือที่ขาวบ้านเรียกว่าน้ำต้อข่องกล้ำย) เช้าคลายพลาสติกที่ห่อกล้ำยออกตามปกติ สังเกตว่ากล้ำยที่อบในตู้อบได้ที่พร้อมสำหรับการบรรจุภัณฑ์นั้น กล้ำยต้องมีลักษณะของสีเป็นสีเหลืองทอง และเมื่อแนบแล้วไส้กล้ำยต้องไม่แข็งและผลกล้ำยไม่แตก ถ้ากล้ำยแนบแล้วผลแตกแสดงว่ายังไม่เหมาะสมที่จะนำมาแนบเพื่อบรรจุภัณฑ์ควรต่ออีก 1 วัน



### 1.3.1.4 การแบนกลัวย



ขั้นตอนการแบนกลัวยจะยกแต่งเพลงลัวยโดยการตัดจูก จุดคำ และไขกลัวยที่ติดเพลงลัวยออก ขณะการแบนกลัวยจะต้องนำกลัวยไปแช่ในน้ำเกลืออีกครั้ง เพื่อให้กลัวยอ่อนตัวง่ายต่อการแบน ขั้นตอนการแบนกลัวยเป็นขั้นตอนที่ต้องระมัดระวัง เพราะถ้าใช้แรงในการแบนมากเกินไปจะทำให้เพลงลัวยที่ได้ไม่สวยงามแตก (สำหรับกลัวยสูตรที่ต้องผสมน้ำผึ้งให้ผสมในขั้นตอนนี้)

### 1.3.1.5 การคัดเลือกและควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์

ขั้นตอนนี้เป็นการคัดขนาดของผลิตภัณฑ์เพื่อทำการบรรจุภัณฑ์ และเป็นการเก็บรายละเอียดของกลัวยก่อนการบรรจุภัณฑ์อีกครั้งหนึ่งเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์กลัวยที่ได้มาตรฐานและมีคุณภาพ คือกลัวยต้องมีลักษณะเป็นสีเหลืองทอง ปริมาณความชื้นต้องน้อยกว่า ร้อยละ 20 ไม่มีวัตถุเจือปน ปริมาณเชือกulinทรีนน้อย

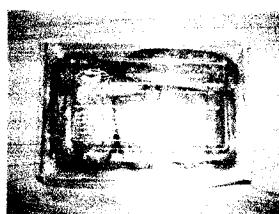


### 1.3.1.6 การบรรจุภัณฑ์

ขั้นตอนการบรรจุภัณฑ์นี้ จะมีทั้งบรรจุแบบใส่ในถุงพลาสติกแล้วซีลถุงปิดปาก กับกล่องบรรจุภัณฑ์ในการทำตลาดบรรจุภัณฑ์จะต้องประกอบด้วยสิ่งต่อไปนี้



1. ตราหรือสัญลักษณ์ของผลิตภัณฑ์
2. ชื่อผลิตภัณฑ์
3. วัน / เดือน / ปี ที่ผลิต
4. สถานที่ผลิต
5. คุณค่าทางโภชนาการ
6. ตัวนับประกอบหลัก
7. เครื่องหมายรับรองคุณภาพ (อย.)
8. นำหน้าสหพันธ์ของผลิตภัณฑ์



## 1.4 การสุขาภิบาล

เป็นเกณฑ์สำหรับสิ่งที่อำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงานทั้งหลาย เช่น น้ำใช้ห้องน้ำห้องส้วม อ่างล้างมือ การป้องกันและกำจัดสัตว์แมลง ระบบกำจัดขยะมูลฝอย และทางระบายน้ำทึบ ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะช่วยเสริมให้สุขลักษณะของสถานที่ดีขึ้นและอาคารผลิต เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการผลิตและการควบคุมกระบวนการผลิตให้มีความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น

- น้ำที่ใช้ภายในโรงงาน ต้องเป็นน้ำสะอาด มีการปรับคุณภาพน้ำตามความจำเป็น น้ำที่ใช้ล้างพื้น โดยที่ไม่ต้องมีเศษอาหาร ควรมีการมาเข้าโดยการเติมคลอริน

- อ่างล้างมือหน้าทางเข้าบริเวณผลิต ต้องมีจำนวนเพียงพอ มีสนับประโลภสำหรับล้างมือ และน้ำยาฆ่าเชื้อมีอกรณ์ที่จำเป็น รวมทั้งมีอุปกรณ์ทำให้มือแห้งอย่างถูกสุขลักษณะ เช่น กระดาษที่เป่าลมร้อน

- ห้องน้ำ ห้องส้วม และอ่างล้างมือหน้าห้องส้วม ต้องสะอาดถูกสุขลักษณะ มีการติดตั้งอ่างล้างมือและสนับประโลภ อุปกรณ์ทำให้มือแห้ง ต้องแยกจากบริเวณที่ผลิต หรือไม่เปิดสู่บริเวณที่ผลิตโดยตรง และต้องมีจำนวนเพียงพอสำหรับผู้ปฏิบัติงาน

- การป้องกันและกำจัดสัตว์แมลง มีมาตรการป้องกันการกำจัดหนู แมลง และสัตว์พาหะอื่น ๆ เช่น การวางแผนดักหรือการดักหนู แมลงสาบเป็นต้น นอกจากนี้หากมีการใช้สารเคมีแมลงในบริเวณผลิต ต้องคำนึงถึงโอกาสเสี่ยงต่อการปนเปื้อนในอาหารด้วย

- ระบบกำจัดขยะมูลฝอย จัดให้มีภาชนะรองรับขยะมูลฝอยที่มีฝาปิด ไปจำนวนที่เพียงพอและเหมาะสม และมีระบบกำจัดขยะออกจากสถานที่ผลิตที่ไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนกลับเข้าสู่กระบวนการผลิต

- ทางระบายน้ำทึบ ต้องมีอุปกรณ์ดักเศษอาหารอย่างเหมาะสม เพื่อป้องกันการอุดตัน และการปนเปื้อนกลับเข้าสู่กระบวนการผลิตอาหาร หรือดักสัตว์พาหะที่อาจเข้าสู่บริเวณผลิต

## 1.5 การนำรูปรักษากลาย และการทำความสะอาด

เกณฑ์ในข้อนี้จะช่วยให้การทำงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และเสริมการป้องกันการปนเปื้อนอันตรายสู่อาหาร ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1.1 ตัวอาคารสถานที่ผลิตต้องทำความสะอาดและรักษาให้อยู่ในสภาพที่สะอาด ถูกสุขลักษณะสมำเสมอ

1.2 เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ในการผลิต

- ต้องทำความสะอาด ถูแล และเก็บรักษาให้อยู่ในสภาพที่สะอาดทั้งก่อน และหลังการผลิต สำหรับชิ้นส่วนของเครื่องมือ เครื่องจักรต่าง ๆ ที่อาจเป็นแหล่งสะสมของจุลินทรีย์ หรือก่อให้เกิดการปนเปื้อนในอาหารหลังจากการทำความสะอาดที่เหมาะสมและเพียงพอแล้ว ควรมีการมาซื้อเครื่องมืออุปกรณ์ที่สัมผัสอาหารก่อนการใช้งานด้วย

- ดำเนินเครื่องมือ เครื่องขักรและอุปกรณ์ที่ทำความสะอาดและฆ่าเชื้อแล้ว ควรทำในสภาพที่ป้องกันการปนเปื้อน

### 1.3 สารเคมีที่ทำความสะอาดและฆ่าเชื้อ

- ผู้ผลิตต้องมีข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการใช้สารเคมีทำความสะอาดหรือฆ่าเชื้อ เช่น ควรทราบความเข้มข้น อุณหภูมิที่ใช้และระยะเวลา เพื่อสามารถใช้สารเคมีดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย

- การจัดเก็บสารเคมีควรเก็บแยกจากบริเวณที่เก็บอาหาร และมีป้ายระบุอย่างชัดเจนเพื่อป้องกันการนำไปใช้ผิดและเกิดการปนเปื้อนเข้าสู่อาหาร

### 1.6 บุคลากร

บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการผลิต เป็นปัจจัยที่สำคัญอันจะทำให้การผลิตเป็นไปอย่างถูกต้องตามขั้นตอนและวิธีปฏิบัติงาน รวมทั้งสามารถป้องกันการปนเปื้อนจากการปฏิบัติงานและตัวบุคลากรเอง เนื่องจากร่างกายเป็นแหล่งสะสมเชื้อโรคและสิ่งสกปรกต่าง ๆ ที่อาจไปปนเปื้อนสู่อาหาร ได้ดังนี้บุคลากรควรได้รับการดูแลรักษาสุขภาพและความสะอาดส่วนบุคคล รวมทั้งการฝึกอบรมเพื่อพัฒนาจิตสำนึกและความรู้ในการปฏิบัติงานอย่างถูกต้องและเหมาะสม

#### - สุขภาพ

ก. ผู้ปฏิบัติงานในบริเวณผลิตต้องมีสุขภาพดี ไม่เป็นโรคเรื้อรัง วัณโรคในระยะอันตราย ติดยาเสพติด พิษสูราเรื้อรัง และโรคผิวนังที่น่ารังเกียจ

ข. ผู้ที่มีอาการ ไอ จาม เป็นไข้ ห้องเสียหรือลิบเลี้ยงจากการปฏิบัติงานในส่วนที่สัมผัสอาหาร

- สุขลักษณะ ผู้ปฏิบัติงานที่สัมผัสกับอาหารควรมีการแต่งกายและพฤติกรรมที่เหมาะสมดังนี้

ก. สวมเสื้อ หรือผ้ากันเปื้อน

ข. พนักงานควรไม่เล็บสั้น และไม่ควรทาเล็บ

ค. ต้องล้างมือทุกครั้งทั้งก่อนและหลังปฏิบัติงาน

ง. ควรสวมผ้าปิดปากในขั้นตอนการผลิต

จ. สวมหมวกที่คลุมผม

## **ภาคผนวก ค**

**การวิเคราะห์คุณภาพกลัวยตากทางจุลชีววิทยา**

## การวิเคราะห์คุณภาพกลัวยตากทางจุลชีววิทยา

การวิเคราะห์คุณภาพกลัวยตากทางจุลชีววิทยาตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนกลัวยบอน (มพช. 112/2546) มีเกณฑ์ต่อไปนี้

1. จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ต้องไม่เกิน  $1 \times 10^3$  โคลoniต่อตัวอย่าง 1 กรัม
2. เอสเซอริเชิช โคล่า โอดิวีซีเอ็มพีเอ็น ต้องน้อยกว่า 3 ต่อตัวอย่าง 1 กรัม
3. สตาฟิโลค็อกคัส ออเรียส ต้องไม่พนในตัวอย่าง 0.1 กรัม
4. บีสต์แแลร่า ต้องไม่เกิน 100 โคลoniต่อตัวอย่าง 1 กรัม

### 1. การนับจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดในอาหาร (ดัดแปลงจาก U.S. and Drug Administration, 2001)

#### วิธีปฏิบัติ

1.1 ชั่งตัวอย่างอาหารมา 25 กรัม นำมานึ่งจางในฟอสเฟดบัฟเฟอร์ 225 มิลลิลิตร นำมานึ่งจางให้มีความเข้มข้นเป็น 1:100, 1:1,000 และ 1:10,000 ตามลำดับ

1.2 ดูดตัวอย่างอาหารแต่ละอัตราส่วนความเข้มจางๆ ละ 1 มิลลิลิตร ใส่ในจานเพาะเชื้อ แต่ละจาน ทำ 2 ช้ำ และทำงานคุณที่ไม่ใส่ตัวอย่าง 1 จาน

1.3 เทอาหารเลี้ยงเชื้อ plate count agar (PCA) ที่อุณหภูมิ 45-50 องศาเซลเซียส ลงในจาน เพาะเชื้อที่มีตัวอย่างอาหารอยู่จานละประมาณ 15 มิลลิลิตร หมุนจานไปมาเล็กน้อยโดยการหมุนช้าๆ และขวาเพื่อให้อาหารกับตัวอย่างอาหารเข้ากันดี ต้องระวังมิให้อาหารกระซอกไปที่ฝ่าของจานเพาะเชื้อ

1.4 รอให้อาหารเลี้ยงเชื้อแข็ง กลับจานเพาะเชื้อ ก่อนนำไปบนที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส ที่กำหนด นาน 48 ชั่วโมง

1.5 นับจำนวนโคลoniของจุลินทรีย์ที่เจริญในอาหารเลี้ยงเชื้อ

1.6 รายงานผลจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดในอาหารตัวอย่าง 1 กรัม หรือ 1 มิลลิลิตร โดยนำเอาความเข้มจางมาคูณกับค่าเฉลี่ยของจานที่นับได้

### 2. การตรวจแบคทีเรียโคลีฟอร์มในน้ำและอาหาร(ดัดแปลงจาก U.S. and Drug Administration, 2001) ขั้นตอนการวิเคราะห์

#### 2.1 การตรวจสอบขั้นแรก (Presumptive test)

2.1.1 เตรียมตัวอย่างน้ำหรืออาหารให้มีความเข้มจางระดับละ 10 เท่า ด้วยความเข้มจางที่ต่างๆ กัน

2.1.2 ใส่ตัวอย่างน้ำหรืออาหารระดับความเข้มจาง ( $10^{-1}$ ) 10 มล. ลงในหลอดอาหาร

lauryl tryptose broth ที่มีความเข้มข้น 2 เท่า ของสูตรปกติ ปริมาตร 1 มล. (พร้อมหลอดดักแก๊ส) จำนวน 5 หลอด และใส่ตัวอย่างน้ำหรืออาหารระดับความเจือจาง  $10^2$  1 มล. และ  $10^3$  0.1 มล. ลงในหลอดอาหาร lauryl tryptose broth ที่มีความเข้มข้นของสูตรปกติ 10 มล. (พร้อมหลอดดักแก๊ส) ความเจือจาง 1 หลอด เพื่อคุณภาพสามารถของแบคทีเรียในการใช้น้ำตาลแลกโถส และให้แก๊ส

2.1.3 บ่มที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง

2.1.4 ตรวจผลโดยสังเกตความทุ่น และการเกิดแก๊สในหลอดดักแก๊สของหลอดอาหาร ถ้าเกิดแก๊สแสดงว่าผลเป็นบวก

2.1.5 นับจำนวนหลอดที่ให้ผลบวกแล้วนำไปหาค่า MPN ค่าที่ได้คือปริมาณมากที่สุดของแบคทีเรียโคลิฟอร์มซึ่งอาจพนในตัวอย่างน้ำที่ตรวจวิเคราะห์ขึ้นตอนคร่าวๆ

การวิเคราะห์แบคทีเรียโคลิฟอร์มเพื่อหาค่า MPN โดยวิธี multiple-tube technique นั้น ต้องทำการเลือจังตัวอย่างน้ำ และใช้หลอดอาหารเป็นปริมาณมาก วิธีนี้เป็นการวิเคราะห์เพื่อที่ต้องการทราบปริมาณ (quantitative test) แต่ถ้าต้องการวิเคราะห์เพียงให้ทราบว่ามีจุลินทรีหรือไม่ (quantitative test) ไม่จำเป็นต้องทำการเลือจังตัวอย่างน้ำ การวิเคราะห์ทำได้โดยใส่ตัวอย่างน้ำ 1 มล. ลงในหลอดอาหาร lauryl tryptose broth 1 หรือ 2 หลอดที่เพียงพอที่จะอ่านผลได้

## 2.2 การตรวจสอบขึ้นยืนยัน (Confirmed test)

เนื่องจากต้องการยืนยันว่า แก๊สที่เกิดขึ้นเป็นผลนื้องจากการเพอร์เมนต์น้ำตาลแลกโถส ของแบคทีเรียโคลิฟอร์มแน่นอน การยืนยันนั้นกระทำได้โดยใช้ Brilliant Green Lactose Bile Broth ซึ่งจะมีสี Brillian Green dye และ Bile ที่เป็นสารสามารถขึ้นยั้งการเจริญของแบคทีเรียแกรนบวก ดังนั้น จึงเป็นการคัดเลือกให้แบคทีเรียกลุ่มที่อยู่ในทางเดินอาหาร ซึ่งเป็นแบคทีเรียแกรนลบ คือ แบคทีเรียโคลิฟอร์มเท่านั้นเจริญได้ การทดลองมีดังนี้

2.2.1 จากหลอดที่ให้ผลบวกเท่านั้นใน presumptive test ถ่ายเชื้อลงในหลอดอาหาร brilliant green lactose bile broth (พร้อมหลอดดักแก๊ส) หลอดละ 1 loop

2.2.2 บ่มที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง

2.2.3 ตรวจผลโดยสังเกตการเกิดแก๊สในหลอดดักแก๊ส ถ้าเกิดแก๊สแสดงว่าผล Confirmed test เป็นบวก ยืนยันว่าเป็นแบคทีเรียโคลิฟอร์ม

2.2.4 นับจำนวนหลอดที่ให้ผลบวก นำไปหาค่า MPN จากตาราง ค่าที่ได้คือปริมาณมากที่สุดของแบคทีเรียโคลิฟอร์ม ซึ่งอาจพนในตัวอย่างน้ำที่ตรวจวิเคราะห์ในขั้นยืนยัน

ในขั้น Confirmed test นอกจากจะใช้อาหาร brilliant green lactose bile broth แล้ว จะนำเชื้อจากหลอดที่ให้ผลบวกใน presumptive test มา streak ลงบน EMB agar ที่ได้แล้วนั่นที่ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง typical colony ทั้ง 2 แบบ ที่เกิดบนอาหาร EMB ยืนยันว่าเป็นแบคทีเรียโคลิฟอร์ม จำนวนงานที่เกิดผลบวกสามารถนำไปหาค่า MPN จากตารางได้

### 2.3 การตรวจสอบขั้นสมบูรณ์ (Completed test)

#### 2.3.1 ถ้ามีเชื้อ 1 loop จากหลอดที่ให้ผล Confirmed test เป็นบาง streak ลงบน

EMB agar

#### 2.3.2 บ่มที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง

#### 2.3.3 ตรวจผลโดยสังเกตลักษณะของโคลนีของแบคทีเรียโคลิฟอร์ม บนอาหาร

EMB ซึ่งจะมีโคลนี 2 ลักษณะ ได้แก่ โคลนีที่มีลักษณะสีเข้ม ตรงกลางโคลนีสีเกือบดำ และที่ผิวมีสีเขียวเหลืองและคล้ำบรอยด์ดของชิ้นโลหะ เรียกว่า เงาโลหะ (metallic sheen) ซึ่งโคลนีลักษณะนี้มีแนวโน้มว่าจะเป็นเชื้อ *E. coli* และโคลนีลักษณะทึบแสง เข้มเป็นเม็ดสีชนพูและตรงกลางโคลนีสีไม่เข้ม โคลนีลักษณะนี้มีแนวโน้มว่าจะเป็นเชื้อ *Enterobacter spp.* การเกิดโคลนีแบบใดแบบหนึ่ง แสดงว่า Completed test เป็นบาง แต่ถ้าไม่เกิดโคลนีลักษณะดังกล่าวเลย แสดงว่าผลเป็นลบ

#### 2.3.4 เพื่อยืนยันแบคทีเรียโคลิฟอร์มโดยเลือกโคลนีที่มีสีเข้มหรือมีเงาโลหะ

1) ปลูกเชื้อลงใน lauryl tryptose broth บ่มที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง

2) ปลูกเชื้อลงใน nutrient agar slant บ่มที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง แล้วนำมาย้อมสีแบบแกรน

3) ตรวจผลบางโคลนีสังเกตการเกิดแก๊สในหลอดดักแก๊สจากการเพอร์เมนต์น้ำตาลแอลกอฮอล์ในอาหาร lauryl tryptose broth และเมื่อย้อมสีแบคทีเรียที่พนมีรูปร่างเป็นท่อน ติดสีแกรนลบ ไม่สร้างสปอร์ แสดงว่าเป็นแบคทีเรียโคลิฟอร์มอย่างสมบูรณ์

### 3. การตรวจหา *Staphylococcus aureus* ในอาหาร (สูมาลี เหลืองสกุล, 2543)

วิธีปฏิบัติ

3.1 เจือจางตัวอย่างอาหาร 25 กรัม ในน้ำกลั่น 225 มล. ทำให้เป็นเนื้อเดียวกัน แล้วนำอาหารเจือจาง 1 ml ไปเจือจางต่อในน้ำกลั่น 9 มล. ทำเท่านั้นจึงได้ความเจือจางที่เหมาะสม

3.2 นำตัวอย่างอาหารที่มีความเจือจางที่เหมาะสมมา 0.1 มล. ใส่บนอาหารเตี้ยงเชื้อ Mannitol Salt phenol red Agar (MSA agar) หรือ Baird-Parker medium ชนิด DICNICหนึ่ง แล้วใช้แท่งแก้วเคลือบเชื้อ เคลือบตัวอย่างอาหารบนอาหารเตี้ยงเชื้อ ทิ้งไว้ให้แห้ง (2 ชั่วโมง) บ่มที่อุณหภูมิ 35 °C นาน 24 – 48 ชั่วโมง

3.3 สังเกตโคลนีที่เกิดขึ้นบนอาหารเตี้ยงเชื้อ ลักษณะของโคลนีของ *S. aureus* ในอาหาร MSA agar โคลนีกลม สีเหลืองทองรอบโคลนีมีสีเหลือง เปลี่ยขันอาหารเตี้ยงเชื้อจากสีชนพูเป็น สีเหลือง ล้วนใน BPM agar โคลนีสีดำด้อมรอบตัววงไส

3.4 เมื่อได้โคลนีที่มีลักษณะตามต้องการแล้ว นำมาย้อมสีแกรน มีลักษณะรูปร่างของ *S. aureus* จะมีรูปกลมอยู่ร่วมกันเป็นกลุ่ม ติดสีแกรนบาง

- 3.5 นำเชื้อที่ได้นำไปทำให้เชื่อมริสุทธิ์โดยเลี้ยงในอาหารเลี้ยงชนิดเดิน
- 3.6 เกี้ยงเชื้อในอาหาร Nutrient broth โดยให้มีอายุ 18 ชั่วโมง
- 3.7 นำเชื้อ 0.5 ml ไปทดสอบ coagulase กับ plasma 0.5 ml แล้วบ่มในอ่างน้ำร้อนที่มีอุณหภูมิ 37 °C หาก plasma แข็งตัวภายใน 3 ชั่วโมงถือว่ามีผลเป็นบวก ซึ่งเป็นความสามารถของ *S. aureus*
- 3.8 การทดสอบการย่อย gelatine ใน nutrient gelatine โดยการ tapst เชื้อหรือใช้ห่วงเพื่อนำเชื้อที่ต้องทดสอบมาแทงลงไปในอาหารตรงๆแล้วนำเข้าขึ้นมาตามรอบเดิน บ่มอุณหภูมิ 37 °C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง หากพบว่า gelatin เหลวที่อุณหภูมิ 20 °C ถือว่าให้ผลเป็นลบ ซึ่งเป็นความสามารถของ *S. aureus*
- 3.9 ทดสอบการหมักย่อย mannitol ถ้าให้ผลถือว่าให้ผลเป็นบวก ซึ่งเป็นความสามารถของ *S. aureus*
- 3.10 ทดสอบความสามารถในการทำให้มีเม็ดเดือดแดงใน blood agar แตก หากเกิดการแตกของเม็ดเดือดแดงแบบ β – hemolysis ถือว่าให้ผลเป็นบวก ซึ่งเป็นความสามารถของ *S. aureus*
- 3.11 ทดสอบชนิดของเชื้อ กับ antiserum โดยสังเกตการณ์เกิด agglutination หากชนิดของเชื้อ กับ antiserum มีความจำเพาะต่อกัน
- 4. การตรวจนับจำนวนราและยีสต์ในอาหาร (ดัดแปลงจาก U.S. and Drug Administration, 2001)**
- วิธีปฏิบัติ**
- 4.1 นำตัวอย่างอาหารมาทำการเจือจางโดยใช้อาหาร 25 กรัมต่อน้ำกลั่นหรือฟอร์มาลีน 225 มิลลิลิตร ให้เป็นเนื้อดีกวักน นำตัวอย่าง 1 มิลลิลิตร ไปเจือจางในน้ำกลั่นหรือฟอร์มาลีน 9 มิลลิลิตร ทำการเจือจางจนได้ความเจือจาง 1:100 1:1,000 1:10,000 1:100,000
- 4.2 ดูอาหารและความเจือจางมาก่าย่างละ 1 มิลลิลิตรใส่จานเพาะเชื้อ (ทำ 2 ชาม)
- 4.3 เติมกรดทราริก 1.1 มิลลิลิตร ในอาหาร PDA 100 มิลลิลิตรที่หลอมเหลวและปล่อยให้มีอุณหภูมิลดลงจนถึง 45 องศาเซลเซียสแล้ว เพื่อให้อาหารเป็นกรดที่เบคทีเรียไม่สามารถเจริญได้
- 4.4 ทำการ pour plate โดยเทอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ใส่ในจานเพาะเชื้อทุกงานทันที หมุนจานเพาะเชื้อไปมาเบาๆให้อาหารเลี้ยงเข้ากับอาหารเป็นเนื้อดีกวักน ปล่อยให้อาหารแข็ง
- 4.5 นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 วัน
- 4.6 นับจำนวนโคลoni ของยีสต์และเชื้อร่าที่เกิดขึ้น แล้วคำนวณให้เป็นจำนวนในอาหารปริมาณ 1 กรัม
- 4.7 นำยีสต์และเชื้อร่าที่เกิดขึ้นมาใส่ในหยดแลกโลฟินอลกอตอลบลูบันส์ໄลด์ และปิดด้วย

ผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์ โดยการตรวจสอบคุณภาพด้วยกล้องจุลทรรศน์ที่  
กำลังขยาย 400X

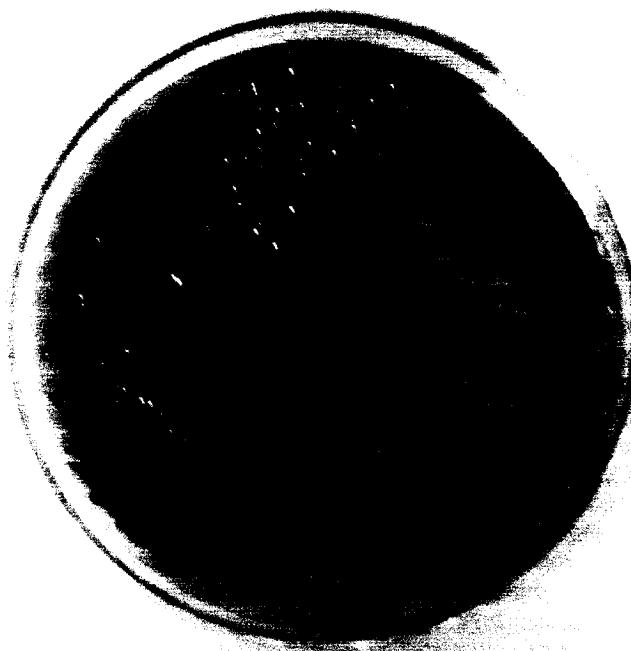
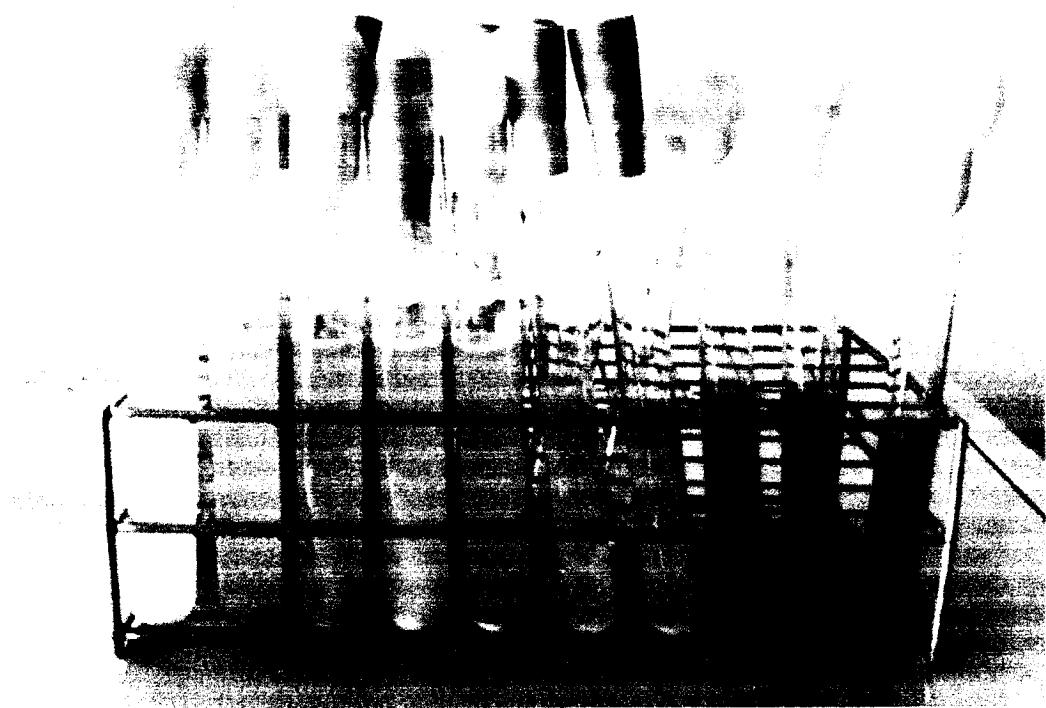
ภาพแสดงการวิเคราะห์คุณภาพทางด้านจุลินทรีย์ของกล้วยตาก



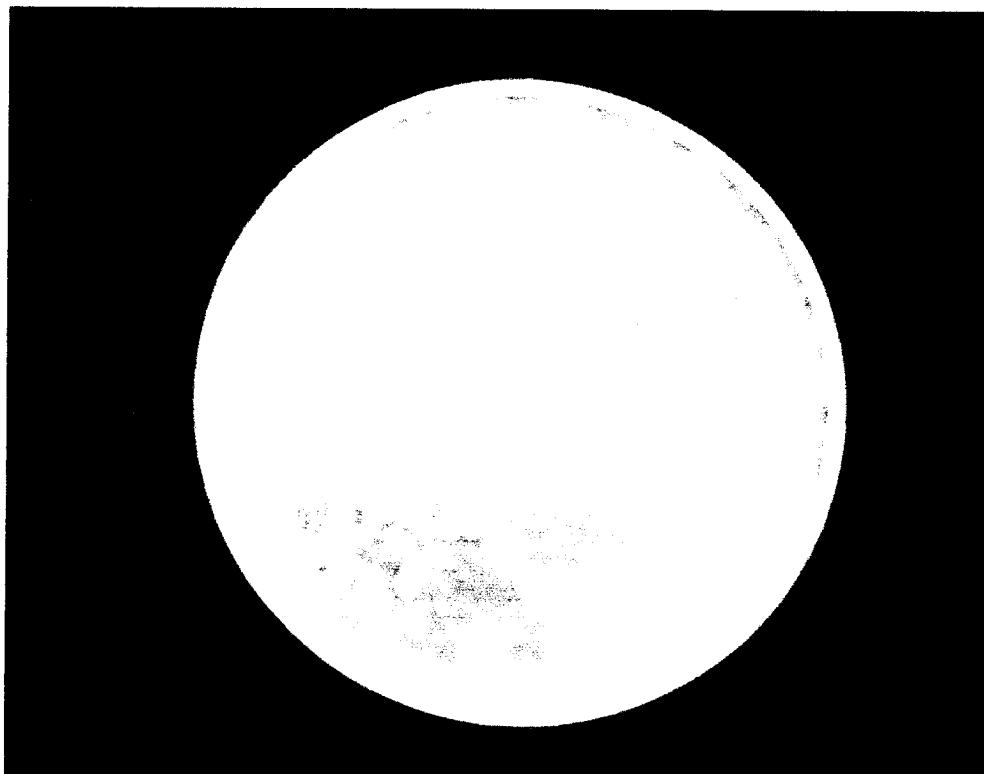
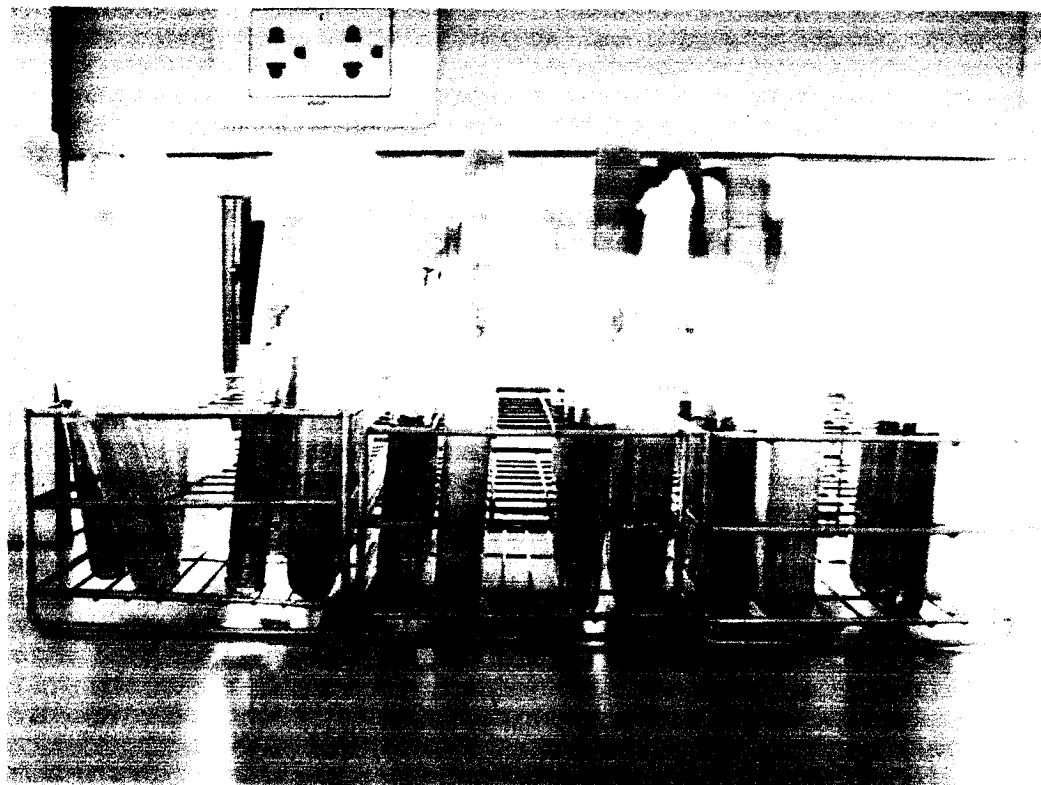
ภาพที่ ค.1 การวิเคราะห์คุณภาพกล้วยดากเพื่อหาจุลินทรีโดยปฏิบัติในเครื่อง Larminar air flow



ภาพที่ ค.2 ภาพเลือยเชือที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพกล้วยดากทางจุลินทรี



ภาพที่ ค.4 และ ค.5 ภาพเดียวกันเชื้อ LTB ในการวิเคราะห์ *Coliform bacteria*



ภาพที่ ค.6 และ ค.7 ลักษณะโคลอนีของจุลินทรีย์ที่เก็บบนงานเล็บเชือ PCA

## ภาคผนวก ง

วิธีการทดลองและการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีของกล้วยตาก

## การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีของกล้วยตากในด้านต่าง ๆ

### 1. การวิเคราะห์ทางปริมาณโปรตีน

การวิเคราะห์ทางปริมาณ โปรตีนในกล้วยตากโดยใช้วิธี Kjeldahl Method (AOAC., 1990)

#### อุปกรณ์

1. Kjedahl apparatus : Digestion unit, Distillation unit
2. อุปกรณ์ไตเตอร์

#### สารเคมีที่ใช้

1. กรดซัลฟูริกเข้มข้น 98 เปอร์เซ็นต์
2. สารละลายน้ำมาร์กูรีน 0.1 N เตรียมโดยใช้กรดซัลฟูริก 2.84 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรให้ครบทั้ง 1 ลิตร
3. สารละลายน้ำโซเดียมไฮดรอกไซด์ 32 เปอร์เซ็นต์
4. สารละลายน้ำมาร์กูรีน 2 เปอร์เซ็นต์
5. Mixed catalyst
6. Mixed indicator

#### วิธีการทดลอง

1. ชั่งตัวอย่าง 1 กรัม ให้ได้น้ำหนักที่แน่นอน ใส่ลงในขวด Kjeldahl (digestion flask) โดยไม่ให้เปื้อนคอกขวด
2. เติมสารเคมีสำหรับย่อยโดยเติม Mixed catalyst (โซเดียมซัลไฟด์ปราศจากน้ำ 96 เปอร์เซ็นต์ กับเปอร์ซัลไฟด์ 3.5 เปอร์เซ็นต์และซีเลเนียมไดออกไซด์ 0.5 เปอร์เซ็นต์) 10 กรัม แล้วเติมกรดซัลฟูริกเข้มข้น 98 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 20 มิลลิลิตรใส่ในหลอดสำหรับย่อย และทำ blank (ไม่ต้องใส่ตัวอย่างอาหาร) ควบคู่ไปด้วย
3. นำไปย่างในเครื่องย่าง โดย Preheat เครื่องย่างประมาณ 10 นาที แล้วใส่หลอดบอยในเครื่องย่างตัวอย่างอาหาร และทำการย่างจนได้สารละลายน้ำ ใช้เวลาประมาณ 30-45 นาที นำหลอดบอยออกมาราทำให้เย็นที่อุณหภูมิห้องประมาณ 20-30 นาที นำไปกลั่นโดยเครื่อง Kjeldahl
4. การกลั่นตัวอย่างอาหาร นำหลอดบอยใส่ในเครื่องกลั่น Kjeldahl โดยเติมน้ำกลั่น 50 มิลลิลิตรและสารละลายน้ำโซเดียมไฮดรอกไซด์ 32 เปอร์เซ็นต์ 70 มิลลิลิตร เตรียมรองรับสิ่งกลั่น (Receiver) โดยเติมสารละลายน้ำมาร์กูรีน 2 เปอร์เซ็นต์ 60 มิลลิลิตร ใน flask ขนาด 250 มิลลิลิตร และหยด Mixed indicator 2 หยด ใส่ในเครื่องกลั่น จุ่มปลายท่อน้ำก้าช

แอนโอมเนบิให้อบู่ในระดับต่ำกว่าสารละลายน้ำใน Receiver แล้วกลั่นนานประมาณ 3-5 นาที แล้วล้างห้องน้ำก้าชด้วยน้ำกลั่น

5. ไต่เครื่องสารละลายน้ำที่ได้จากการกลั่น (สารละลายน้ำใน Receiver) ด้วยสารละลายน้ำซัลฟูริก มาตรฐานเข้มข้น 0.1 N จนสารละลายน้ำเปลี่ยนเป็นสีส้มแดง

$$\begin{aligned} \text{การคำนวณ} \quad \%N &= (V_1 - V_2) \times F \times 1400 / E \text{ (มิลลิกรัม)} \\ \% \text{ โปรตีน} &= \%N \times f \\ &= \%N \times 6.25 \end{aligned}$$

โดย  $V_1$  = ปริมาณสารละลายน้ำตามมาตรฐานที่ใช้ไต่เครื่องอาหาร (มิลลิลิตร)

$V_2$  = ปริมาณสารละลายน้ำตามมาตรฐานที่ใช้ไต่เครื่องอาหาร blank (มิลลิลิตร)

E = จำนวนตัวอย่างอาหาร (กรัม)

f = Normality of acid

F = conversion factor (6.25)

## 2. การวิเคราะห์หาปริมาณความชื้น

การวิเคราะห์ปริมาณความชื้นในกลั่วๆตากโดยใช้วิธีอบแห้งด้วยดัชนี (Gravimetric Method) โดยวิธีการของ AOAC (1990)

### วิธีการทดลอง

1. อบ Aluminum disk (แบบมีฝาปิด และกันภาชนะแบบเรียบเพื่อเพิ่มพื้นที่สัมผัศความร้อน) ในดัชนีอบลมร้อนซึ่งควบคุมอุณหภูมิคงที่ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง ทิ้งให้เย็นใน desicator แล้วชั่งน้ำหนักที่แน่นอน (มีความละเอียด 0.1 มิลลิกรัม =  $W_1$ )
2. ชั่งตัวอย่างกลั่วๆตาก 3 กรัม (มีความละเอียด 0.1 มิลลิกรัม =  $W_2$ ) ตัวอย่างละ 2 ชิ้น ใส่ลงใน Aluminum disk ที่อบไว้แล้วแผ่ตัวอย่างให้กระจายสม่ำเสมอที่ภาชนะ
3. นำตัวอย่างในข้อ 2 ไปใส่ในดัชนีอบลมร้อนที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง หรือจนกระทั่งน้ำหนักคงที่ ในขณะที่อบให้ปิดฝา Aluminum disk เพื่อให้ตัวอย่างสัมผัส กับความร้อนโดยตรงและทั่วถึง นอกจากนี้ควรตรวจสอบตัวอย่างทั้ง 2 ชิ้น ไว้บนตาดหรือชั่น เดียวกันของดัชนี
4. หลังอบเสร็จปิดฝา Aluminum disk นำออกจากดัชนีอบใส่ใน desicator ทิ้งให้เย็นแล้วชั่ง น้ำหนัก (มีความละเอียด 0.1 มิลลิกรัม =  $W_3$ ) จนน้ำหนักที่ได้นำมาคำนวณหาปริมาณ ความชื้น

### การคำนวณ

$$\text{ความชื้น (\%)} = \frac{\text{น้ำหนักที่สูญเสียไป} \times 100}{\text{น้ำหนักตัวอย่างที่ใช้}}$$

### 3. การวิเคราะห์หาปริมาณถ่าน

การวิเคราะห์หาปริมาณถ่านในกลัวขata ก็จะใช้วิธีการหาถ่านทั้งหมด Direct Method – Dry Ashing (AOAC, 1990)

ถ่านในอาหาร คือ ส่วนของสารอินทรีย์ที่เหลือจากการเผาอาหารที่อุณหภูมิสูงจนกระแทกสารอินทรีย์ถูกเผาให้มหันดถ่านที่ได้มีส่วนประกอบของแร่ธาตุไม่เหมือนเดิมทุกอย่างเนื่องจากแร่ธาตุบางอย่างอาจจะระเหยไปในระหว่างเวลาเผาค่าของถ่านที่ได้สามารถถอนกึ่งคุณภาพของสารตัวอย่างได้ถ้าค่าของถ่านสูงกว่าปกติ ก็หมายถึง อาจมีการปลอมปนสารอื่นเข้าในอาหารนั้น เช่น ทราบเป็นดัน

#### หลักการ

ปริมาณของถ่าน (Total Ash) หากได้จากน้ำหนักที่หายไปขณะที่เผาตัวอย่างที่อุณหภูมิสูงพอที่จะทำให้สารอินทรีย์ถูกเผาให้มหันไป โดยการไม่ทำให้เกิดการแตกสลายหรือการสูญเสียอันเกิดจากกระบวนการเผา ส่วนประกอบของถ่าน ความร้อนที่ใช้ในการเผาจะต่อเนื่องกันไปจนกระทั่งถ่านที่ได้มีสีเด่นอกันเป็นสีขาวหรือสีเทา บางทีอาจมีสีแดงหรือสีเขียว และปราศจากกุศลทำของภาร์บอนที่เผาใหม่และปราศจากก้อนหลุมเหลวของถ่าน

### วิธีการทดลอง

1. เผา Porcelain dish (เส้นผ่าศูนย์กลาง 8 เซนติเมตร ความสูง 3.5 เซนติเมตร) ใน muffle furnace ที่อุณหภูมิ 550 °C เป็นเวลา 3 ชั่วโมง
2. ทิ้ง Porcelain dish ให้เย็นใน desicator และชั่งน้ำหนักทันทีที่เย็นลงถึงอุณหภูมิห้อง ( $W_1$ )
3. ชั่งตัวอย่างที่บดละเอียดเป็นเนื้อดีกว่ากันประมาณ 2-5 กรัม ใส่ใน porcelain dish ( $W_2$ )
4. กรณีตัวอย่างเป็นของเหลวนำตัวอย่างไประเหยบนจานน้ำร้อน (ในกรณีที่เป็นตัวอย่างแห้ง ทำให้ตัวอย่างเป็นก้อนน้ำก่อนนำไประเหยโดยค่อยๆ ฉีดน้ำกลับลงบนตัวอย่างและใช้เท่งแก้วคนให้ตัวอย่างกระจายตามสำเนียงทั่วภาชนะ) จากนั้นให้เผาตัวอย่างบน hot plate ในตู้ดูดควัน (Fume hood) โดยค่อยๆ เพิ่มอุณหภูมิจนกระทั่งตัวอย่างเป็นถ่านค่า หรือหมัดวัน ชาว
5. นำ Porcelain dish เข้า muffle furnace ที่อุณหภูมิ 550 °C จนกระทั่งได้ถ่านสีขาวหรือเทา (Complete ignition) หรือจนกระทั่งน้ำหนักคงที่ (โดยปกติจะใช้เวลา  $\geq 3$  ชั่วโมง)
6. ถ้าหลังเผาตัวอย่างใน Muffle furnace แล้วยังมีก้อนสีดำปนอยู่ แสดงว่ายังมีส่วนของภาร์บอนหรือสารอินทรีย์หลงเหลืออยู่ ให้ฉีดน้ำกลับลงไปทำให้ถ่านเป็นก้อนแล้วใช้เท่งแก้ว

บดให้กระเจาสม่นแล้วใส่จับเป็นก้อน จากนั้นระเหยแห้งบน water bath ก่อนนำไปเผาต่อใน muffle furnace

7. ทิ้งตัวอย่างให้เย็นใน Desicator แล้วชั่งน้ำหนักก้อนที่ทิ้งเย็นถึงอุณหภูมิห้อง ( $W_3$ )

#### การคำนวณ

$$\text{เปลอร์เซ็นต์เด้า} = \frac{\text{น้ำหนักเด้า} \times 100}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง}}$$

#### วิธีการทดลอง

1. เผา Crucible ที่ใช้ในการวิเคราะห์หาเด้าในเตาเผา ที่อุณหภูมิ 500 องศาเซลเซียส นาน 1 ชั่วโมง ปล่อยทิ้งไว้ให้เย็น เก็บใน Desicator เพื่อให้น้ำหนักคงที่ ชั่งหนาน้ำหนักของ Crucible
2. ชั่งตัวอย่างประมาณ 5 กรัม (จนน้ำหนักละเอียด) ใส่ลงใน Crucible ที่ทราบน้ำหนักแล้ว นำไปเผาที่อุณหภูมิ 500 องศาเซลเซียส จนกระทั่งตัวอย่างถลายเป็นลักษณะ
3. นำ Crucible ออกจากเตาเผาปล่อยทิ้งไว้ให้เย็นเก็บไว้ใน Desicator ชั่งหนาน้ำหนักของเด้า คำนวณหาเปลอร์เซ็นต์เด้าทั้งหมด

$$\text{เปลอร์เซ็นต์เด้าทั้งหมด} = \frac{\text{น้ำหนักเด้า}}{\text{น้ำหนักตัวอย่างที่ใช้}} \times 100$$

#### 4. การวิเคราะห์หาปริมาณไขมัน

การวิเคราะห์หาปริมาณไขมันในกล้าวยตามโดยวิธี Direct Extraction Method

#### สารเคมี

Petroleum Ether

#### อุปกรณ์

1. Soxhlet Apparatus
2. Thimble

#### วิธีการทดลอง

1. อบบิกเกอร์สักดัดที่มีลูกแก้ว 3 เม็ด ในตู้อบที่ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ทำให้เย็นและชั่งน้ำหนัก ( $W_1$ )

2. เปิดเครื่องทำน้ำเย็น
3. บดตัวอย่างให้ละเอียดเป็นเนื้อเดียวกัน ชั่งตัวอย่างประมาณ 2 กรัม ( $W_1$ ) บนกระดาษกรอง และห่อให้มิดชิด
4. นำ thimble ใส่ใน soxhlet แล้วเติม Petroleum Ether
5. เปิดเครื่องน้ำความร้อนเพื่อให้เกิดการกลั่นตัวของปิโตรเลียมอีเทอร์ ประมาณ 2 ชั่วโมง
6. หลังจากสักดิ่งเสร็จระเหยปิโตรเลียมอีเทอร์ออก
7. นำบีกเกอร์ที่มีไขมน้ำไปอบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที ทิ้งให้เย็นใน โถดูดความชื้นแล้วชั่งน้ำหนักไขมน้ำที่สักได้ ( $W_2$ )

#### การคำนวณ

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

#### 5. การวิเคราะห์ pH ในกล้วยๆตาม (AOAC, 1984) ข้อ 14.1.04

##### วิธีการทดลอง

1. นำตัวอย่างกล้วยๆตามมาบดให้ละเอียดพอเป็นขุ่นของเหลว
2. วัด pH meter ที่ Calibrate แล้ว โดยใช้ pH 7, pH 4 ตามลำดับ
3. จดบันทึกผล และทำซ้ำ 3 ครั้ง

#### 6. การวิเคราะห์ปริมาณกรด (Total Titratable Acidity) (AOAC, 1984) ข้อ 42.1.04

##### วิธีการทดลอง

1. นำกล้วยๆตามมาพอประมาณปั่นด้วยเครื่องปั่นอาหารให้ละเอียด เติมน้ำกลั่นลงไปเล็กน้อย เพื่อให้กล้วยกระจายตัว นำสารที่เตรียมได้มาเล็กน้อย หยดฟินอฟทากลีนลงไป 2 – 3 หยด
2. นำสารละลายนี้ 1 ไปไหเทรดกับ NaOH 0.1 N จนถึงจุดสูตร สารละลายนี้ในขั้นตอนที่ 1 ทำการทดลองซ้ำ 3 ครั้ง หากค่าเฉลี่ยของ NaOH ที่ใช้แล้วนำไปคำนวณหา เปอร์เซ็นต์กรดทั้งหมด (เทียบเป็นกรดมาลิก) โดยการแบ่งเป็นสารละลายน้ำดูด 0.1 N NaOH ทำปฏิกิริยาพอดีกับ 0.006706 กรัม ของกรดมาลิกในกล้วย

##### การคำนวณหาปริมาณกรด

ปริมาณกรดที่ใช้ 0.6 กรัม ทำปฏิกิริยาพอดีกับ NaOH เข้มข้น 0.1 N 3.2 มิลลิลิตร (ค่าเฉลี่ย) และ NaOH 0.1 N ทำปฏิกิริยาพอดีกับ 0.006706 กรัม ของกรดมาลิก

$$\% \text{ Malic acid} = \frac{0.006706 \times 3.2 \times 100}{6}$$

$$= \quad 0.35 \text{ กรัม}$$

## 7. การวิเคราะห์ปริมาณน้ำตาลคาร์บูริช (AOAC, 1984) ข้อ 31.034 – 31.036

### หลักการ

การวิเคราะห์หาปริมาณน้ำตาลโดยวิธีของ Lane and Eynon เป็นการไห้เทเรตปริมาณของสารละลายน้ำตาลที่เป็นกลวง แล้วกรองสารละลายน้ำตาลที่เหลือ นำไปทำปฏิกิริยาเพื่อกันสารละลายน้ำตาล Fehling reagent จำนวน 10 มิลลิลิตรหรือ 25 มิลลิลิตรและปริมาณสารละลายน้ำตาลต้องอยู่ในช่วง 15-50 มิลลิลิตรเท่านั้น

### สารเคมีที่ใช้

- Clearing agent ชนิดที่ใช้คือ Zinc Ferro cyanide ประกอบด้วยสารละลายน้ำตาล Carrez I&II สารละลายน้ำตาล Carrez I เตรียมโดยละลายน้ำ Zinccacetate dehydrate 21.9 กรัม ในน้ำกลั่นที่กรดอะเซติก (glacial) 3 กรัมปรับปริมาตรให้ครบ 100 มิลลิลิตรคั่วบนน้ำกลั่นใน Volumetric flask สารละลายน้ำตาล Carrez II เตรียมโดยละลายน้ำโซเดียมฟอร์ไซยาโน๊ด 10.6 กรัมปรับปริมาตรให้ครบ 100 มิลลิลิตรคั่วบน้ำกลั่นใน Volumetric flask
- Fehligh reagent ประกอบด้วย Fehligh solution No.1 เตรียมโดยละลายน้ำ CuSO<sub>4</sub>.5H<sub>2</sub>O 69.278 กรัม ในน้ำกลั่นแล้วปรับปริมาตรให้ครบ 1 ลิตร โดยใช้ Volumetric flask Fehligh solution No.2 เตรียมโดยละลายน้ำ NaOH 100 กรัม และโซเดียมโพแทสเซียมทาร์เตต (NaKC<sub>4</sub>O<sub>6</sub> Rochelle salt) 348 กรัมในน้ำกลั่นแล้วปรับปริมาตรให้ครบ 1 ลิตร โดยใช้ Volumetric flask

เก็บสารละลายน้ำตาลทั้งสองชนิดในขวดศี查 เมื่อจะใช้จึงผสมสารละลายน้ำตาลทั้งสองในปริมาณที่เท่ากันแล้วใช้ทันที

### วิธีการทดลอง

- ชั่งตัวอย่างมา 7.5 กรัม เติมน้ำกลั่นพอประมาณให้เนื้อตัวลวกแล้วจึงเติม Clearing agent (สารละลายน้ำตาล Carrez I&II) ลงไปอย่างละ 5 มิลลิลิตรเขย่าให้เข้ากันให้ดีปรับปริมาตรครบ 500 มิลลิลิตร คั่วบน้ำกลั่นใน Volumetric flask (ดังนั้นสารละลายน้ำตาลต้องอย่างจะเข้มข้น 1.5%) กรองสารละลายน้ำตาลที่เหลือไว้ใช้วิเคราะห์หาปริมาณต่อไป
- นำสารละลายน้ำตาลที่กรองได้ใส่ในปิปเปตขนาด 50 มิลลิลิตร ໄล่อากาศออกให้หมดปิปเปตสารละลายน้ำตาล Fehligh reagent มา 10 มิลลิลิตรนำไปดูดนให้เต็อดูบเนடาคนตลอดเวลา ไห้เทเรตกับสารละลายน้ำตาลตัวอย่าง จนสีน้ำเงินจากลง หยดสารละลายน้ำตาลที่ลินบูลลงไป 1 หยด

ไกเกรตจนสีฟ้าหายไปหมดเหลือแต่ตะกอนสีส้มแดง จดปริมาณของสารละลายน้ำตาลที่ใช้ไว้แล้วนำไปคำนวณหาปริมาณ Reducing sugar และ Sucrose ต่อไปโดยการทดลองซ้ำ 3 ครั้งหาค่าเฉลี่ย

### วิเคราะห์หาน้ำตาล D<sub>2</sub>

#### วิธีการทดลอง

1. นำสารละลายน้ำตาล D1 (1.5% มา 75 มิลลิลิตร) ใส่ในขวดรูปมนต์ขนาด 250 มิลลิลิตร หบด HCL (Conc) ลงไป 1-2 หยด นำไปต้มในน้ำเดือด 10 นาที แล้วเติมน้ำให้ครบ 100 มิลลิลิตร (สารละลายน้ำขึ้นและลดลงเหลือ 1.125%)
2. นำสารละลายน้ำตาลที่เตรียมได้ไว้ทำให้เข็นลงทันทีที่อุณหภูมิห้อง โดยชุ่มน้ำในน้ำเข็นแล้วนำสารละลายน้ำใส่ใน Volumetric flask ขนาด 100 มิลลิลิตร ค่อยๆ เติม NaOH ลงไปทีละหยดเพื่อปรับสารละลายน้ำให้เป็นกลาง แล้วนำสารละลายน้ำใส่ในบิวเรต
8. การวิเคราะห์หาน้ำปริมาณกลูโคสในตัวอย่างกล้วยตาด  
หลักการ  
วิเคราะห์หาน้ำปริมาณกลูโคสได้โดยให้ทำปฏิกิริยากับ 3,5 ได้ไนโตรซาลิไซเลต (3,5 dinitrosalicylate) กลาบรเป็น 3-อะมิโน-5-ไนด์ทรชาลิไซเลต (3-amino-5-nitrosalicylate) ซึ่งเป็นสารสีน้ำตาลเข้ม ความเข้มข้นของสีเข้มขึ้นอยู่กับปริมาณกลูโคส และมีการคูดกลืนแสงสูงสุดที่ความยาวคลื่น 540 nm ฉะนั้นเราสามารถหาปริมาณน้ำตาลได้โดยการเทียบค่าการคูดกลืนแสง กับกราฟมาตราฐานซึ่งใช้สารละลายน้ำกลูโคสความเข้มข้นต่างๆ กัน

#### วิธีการทดลอง

1. เตรียมหลอดทดลอง 7 หลอด ใส่สารละลามาตรฐานกลูโคส น้ำกลั่น สารตัวอย่าง และสารละลายน้ำ 3,5 ได้ไนโตรซาลิไซเลต ตามปริมาณดังตาราง

หลอดที่	1	2	3	4	5	6	7 (ตัวอย่าง)
สารที่เติม (cm <sup>3</sup> )							
สารละลายน้ำกลูโคส 0.01 mol/dm <sup>3</sup>	-	0.4	0.8	1.2	1.6	2.0	-
น้ำกลั่น	8	7.6	7.2	6.8	6.4	6.0	3
สารตัวอย่าง	-	-	-	-	-	-	5
สารละลายน้ำ 3,5 ได้ไนโตรซาลิไซเลต	2	2	2	2	2	2	2

2. นำไปต้มในอ่างน้ำเดือน ประมาณ 5 นาที ให้เกิดสีน้ำตาล ทึ่งไว้ให้เย็น
3. นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ 540 nm โดยใช้หลอดน้ำกลั่น (หลอดที่ 1) ตั้งจุดศูนย์
4. เขียนกราฟมาตรฐานระหว่างค่าการดูดกลืนแสงที่ 540 nm กับความเข้มข้นของกลูโคส หลอดที่ 2 – 6 โดยใช้ค่าการดูดกลืนแสงเป็นแกนตั้งกับความเข้มข้นของกลูโคสเป็นแกนนอน (ใช้กฎบัญญัติไตรยางศ์คำนวณหาความเข้มข้นของสารละลายกลูโคสหลอดต่าง ๆ จากตารางก่อนเขียนกราฟ)
5. นำค่าการดูดกลืนแสงของสารตัวอย่างมาเทียบหาความเข้มข้นของกลูโคสจากกราฟมาตรฐาน

## 9. การวัดความหวาน

โดยใช้เครื่อง Refractometer วัดความหวานออกมายได้เป็นองศาบริกซ์ ( $^{\circ}\text{Brix}$ )

### วิธีการทดสอบ

1. นำตัวอย่างกลัวขตามบดให้ละเอียด
2. ชั่งตัวอย่างประมาณ 1 กรัม เติมน้ำกลั่น 10 ml ละลายกลัวให้เป็นของเหลว
3. เติมน้ำกลั่น 10 ml ละลายกลัวให้เป็นของเหลว ตั้งทึ่งไว้ให้กลัวติดตะกอน
4. ใช้หลอดหยดสาร ดูดสารละลายส่วนบนแล้วหยดลงบนเครื่อง Refractometer
5. ดูค่าความหวานที่ขึ้นมา และจดบันทึก

## **ภาคผนวก จ**

**วิธีการทดลอง และการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพของกลั่วสายตา**

การวิเคราะห์เทียบสีของกล้วยตาก โดยใช้แผ่นเทียบสีมาตรฐานของ R.H.S. Colour Chart (The Royal Horticultural Society LONDON)

จากการวิเคราะห์โดยใช้วิธีการเทียบสีกับแผ่นเทียบสีมาตรฐานดังกล่าวแล้วสรุปได้ดังตาราง

ตารางที่ 1 สีของกล้วยตากจากการใช้แผ่นเทียบสี

ตัวอักษรกล้วย ตาก ร้านค้าที่	สีกล้วยตาก	ลักษณะภายนอก
1	greyed – orange 164 group A	สีเหลือง รูปร่างกลม นิ่ม
2	greyed – orange 167 group B	สีเหลืองทอง รูปร่างกลม นิ่ม
3	greyed – orange 175 group C	สีเหลืองเข้ม รูปร่างกลม นิ่มเล็กน้อย
4	greyed – orange 172 group B	สีเหลืองเข้ม รูปร่างกลม นิ่ม
5	greyed – orange 168 group B	สีเหลืองทอง รูปร่างกลม แข็ง
6	greyed – orange 165 group B	สีเหลืองทอง รูปร่างกลม นิ่ม
7	greyed – orange 171 group B	สีเหลืองเข้ม รูปร่างกลม แข็ง
8	greyed – orange 168 group C	สีเหลืองทอง รูปร่างกลม นิ่ม
9	greyed – orange 163 group B	สีเหลือง รูปร่างกลม แข็ง
10	greyed – orange 163 group A	สีเหลือง รูปร่างกลม นิ่ม
11	greyed – orange 163 group A	สีเหลือง รูปร่างกลม แข็ง
12	greyed – orange 175 group C	สีเหลืองเข้ม รูปร่างกลม นิ่ม
13	greyed – orange 172 group C	สีเหลืองเข้ม รูปร่างกลม นิ่มเล็กน้อย
14	greyed – orange 168 group B	สีเหลืองทอง รูปร่างกลม นิ่ม
15	greyed – orange 163 group A	สีเหลือง รูปร่างกลม นิ่ม
16	greyed – orange 165 group B	สีเหลืองทอง รูปร่างกลม นิ่ม
17	greyed – orange 168 group B	สีเหลืองทอง รูปร่างกลม นิ่ม
18	greyed – orange 163 group A	สีเหลือง รูปร่างกลม แข็ง
19	greyed – orange 175 group C	สีเหลืองเข้ม รูปร่างกลม นิ่ม
20	greyed – orange 172 group B	สีเหลืองเข้ม รูปร่างกลม นิ่ม

จากสีที่ได้จากการเทียบกับแผ่นเทียบสีจะมีสีส่วนใหญ่เป็นสีเหลือง-เหลืองทอง

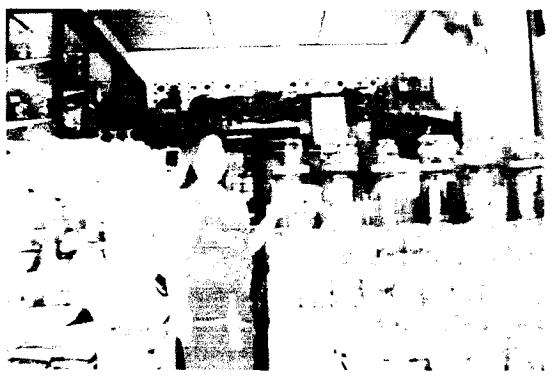
## **ภาคผนวก ฉบับที่ ๒**

**ชื่อร้านค้าที่ผ่านเกณฑ์ตรวจสอบการประกันคุณภาพ ความปลอดภัย  
ด้านอาหาร ประเภทกล้วยๆตาม ในห้องถิน จังหวัดพิษณุโลก**

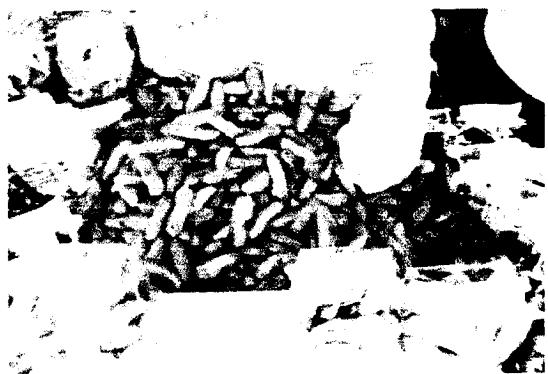
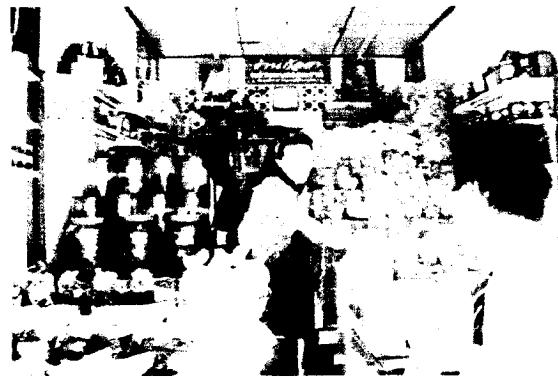
### รายชื่อร้านค้าและเบอร์โทรศัพท์

ลำดับที่	ชื่อร้าน	ผู้ประกอบการ	เบอร์โทรศัพท์	หมายเหตุ
1	น้ำอ้อย	อ้อย	087-573-6572	
2	ป้าแจ้ว	แจ้ว	081-181-8697	
3	รุจิกรณ์	สุภัตรา, มุกดา		
4	ศรีภัทร	พี่นุญ	081-159-9638	
5	วันเพ็ญ	พี่เพ็ญ	055-248054	
6	พรรนโพธิ์	พี่เอ่	086-937-2675	
7	ครูอ้อย	พี่เจี๊ยน	089-907-1315	
8	ก้าบยา	น้องปอ	081-953-0622	
9	ไมรตรี	ไมรตรี, อารยา	081-045-8267	
10	เทียรสว่าง	พี่เพ็ญ	081-532-7386	
11	บีกแบงค์	นิตยาพร	055-243310	
12	กล้วยดาวกแม่ตะเพียร	เพ็ญ	089-272-2250	
13	ลิ่มสิตา	ลุงชริน	055-241436	
14	จิราพร	พี่แอน	081-674-1993	
15	ไวรัมลวนิช	วิมล	055-251049	
16	สุพิสา	นิษม		
17	นาลีลือก ฯ			

ภาพร้าน และตัวอย่างกล่าวยกตอกที่ผ่านเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพ



ภาพที่ ฉบับด้วยร้านค้า 6 ร้าน และผลิตภัณฑ์กลั่นตากที่ผ่านเกณฑ์ตรวจสอบคุณภาพ และวางจำหน่าย



ภาพ ฉบับทวายร้านค้า 6 ร้าน (7 – 12) ผลิตภัณฑ์กล้วยตาดกที่ผ่านเกณฑ์ตรวจสอบคุณภาพ และ วางจำหน่าย

## **ภาคผนวก ช**

**ตารางแสดงรายละเอียดผลการวิเคราะห์คุณภาพของกล้วยตาก**

### 1. ผลการวิเคราะห์หาพีอีช (pH) ในตัวอย่างกลั่วๆตาม

โดยใช้ pH meter อาศัยหลักการวัดความต่างศักย์ (Potential meter) ทำการวิเคราะห์

ตารางที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์หาพีอีช (pH) ในตัวอย่างกลั่วๆตาม

ตัวอย่างกลั่วๆตาม ครั้นค้าที่	ครั้งที่	ครั้งที่	ครั้งที่	เฉลี่ย
	1	2	3	
1	4.65	4.63	4.65	4.64
2	4.81	4.85	4.85	4.84
3	4.84	4.89	4.85	4.86
4	4.67	4.68	4.68	4.68
5	4.76	4.78	4.76	4.77
6	4.9	4.9	4.89	4.9
7	4.84	4.84	4.84	4.84
8	4.53	4.51	4.5	4.52
9	5.01	5.01	5.01	5.01
10	4.94	4.96	4.96	4.95
11	4.8	4.79	4.8	4.8
12	4.72	4.71	4.72	4.72
13	4.85	4.86	4.86	4.86
14	4.65	4.67	4.66	4.66
15	4.9	4.9	4.91	4.9
16	4.71	4.72	4.72	4.72
17	4.52	4.52	4.51	4.52
18	4.76	4.78	4.77	4.77
19	4.85	4.88	4.85	4.86
20	4.52	4.52	4.52	4.52

จากผลการทดลอง ตัวอย่างกลั่วๆตามมีค่าพีอีชนิดข้อมูลในช่วง 4.64 – 5.01 ซึ่งอยู่ในช่วงของความเป็นกรดอ่อน

## 2. ผลการหาปริมาณของแข็งทั้งหมด (TSS)

โดยใช้เครื่อง Refractometer หน่วยการวัดเป็น องศาบริกซ์ ( $^{\circ}\text{Brix}$ )

ตารางที่ 2 แสดงผลปริมาณของแข็งทั้งหมด หน่วยเป็นองศาบริกซ์ ( $^{\circ}\text{Brix}$ )

ตัวอย่างก๊าดลูกครรภ์ที่	ความหวาน ( $^{\circ}\text{Brix}$ )
1	5.6
2	5.5
3	5.6
4	5
5	5
6	5.7
7	5.1
8	5.5
9	5.6
10	5
11	5.2
12	5.6
13	5
14	5.6
15	5.3
16	5.5
17	5.6
18	5.5
19	5.7
20	5.8

### 3. ผลการวิเคราะห์หาปริมาณความชื้นในตัวอย่างกลั่วข้าวตาก

ตารางที่ 3 แสดงผลปริมาณความชื้นในตัวอย่างกลั่วข้าวตาก

ตัวอย่างกลั่วข้าวตาก ร้านค้าที่	% ความชื้น			% ความชื้น เฉลี่ย
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	
1	17.5495	18.0232	17.2707	17.6145
2	17.8274	17.8109	18.6609	18.0997
3	16.1440	19.0369	18.4746	17.8852
4	17.6121	18.0383	18.2769	17.9758
5	19.0117	19.0117	18.7361	18.9197
6	20.7929	18.8115	19.3736	19.6593
7	20.0099	20.1755	18.5336	19.5730
8	18.9395	18.4039	17.4675	18.2703
9	21.7229	20.8764	20.5972	21.0655
10	18.7786	18.5865	18.1420	18.5024
11	20.6942	19.3722	18.5296	19.5320
12	18.6402	18.8367	18.9421	18.8063
13	18.9595	18.3349	17.6193	18.3046
14	20.0841	19.0427	19.8842	19.6703
15	19.4973	19.3396	20.1838	19.6736
16	19.0116	19.0114	18.7360	18.9197
17				
18	18.6400	18.8369	18.9421	18.8063
19	20.0840	19.0426	19.8844	19.6703
20	20.7920	18.8124	19.3735	19.6593

จากผลการทดลอง ความชื้นในตัวอย่างกลั่วข้าวตากมีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 17.6145-21.0655 ค่าความชื้นที่มีอิทธิพลต่ออาหารจะบ่งบอกได้ว่าอาหารชนิดนั้นมีปริมาณน้ำอยู่เท่าไหร่ ถ้ามีความชื้นมากเกินไปอาจทำให้ผลิตภัณฑ์ไม่สามารถเก็บได้นาน เพราะจุลินทรีย์เจริญเติบโตได้ง่าย แต่จากการทดลองได้ค่าความชื้นไม่เกินร้อยละ 21 ซึ่งเป็นเกณฑ์มาตรฐานความชื้นของกลั่วข้าวตาก แสดงว่าในตัวอย่างกลั่วสามารถเก็บไว้ได้นาน

4. ผลการวิเคราะห์หาปริมาณเด็ก ในตัวอย่างกลั่นยศตาก

ตารางที่ 4 แสดงผลปริมาณเด็ก ในตัวอย่างกลั่นยศตาก

ตัวอย่างกลั่นยศตาก ร้านค้าที่	% เด็ก			% เด็ก เฉลี่ย
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	
1	2.3200	2.000	2.4400	2.25
2	2.0500	2.0400	2.1000	2.06
3	1.8700	2.0500	1.9900	1.97
4	2.3900	2.4300	2.4000	2.40
5	1.9300	2.4300	2.0300	1.95
6	2.0600	2.2300	2.0700	2.12
7	2.0000	1.8300	2.3400	2.06
8	2.0000	1.9000	2.0700 -	1.99 -
9	1.9200	1.9600	1.9400	1.94
10	2.3700	2.3500	2.5400	2.42
11	2.3800	1.9400	1.9600	2.09
12	2.2800	2.1400	2.0400	2.15
13	1.9400	2.0100	1.9800	19.8
14	2.0700	2.0200	1.9800	2.02
15	2.4800	2.0100	2.3200	2.27
16	2.5000	2.0120	2.3201	2.26
17	2.2800	2.1400	2.0400	2.15
18	2.0600	2.2300	2.0700	2.12
19	2.0500	2.0400	2.1000	2.06
20	2.3800	1.9400	1.9600	2.09

จากการวิเคราะห์พบเบอร์เซ็นต์เด็กอยู่ในช่วง 1.94-2.42 ซึ่งค่าของเด็กที่ได้สามารถออกถึงคุณภาพของสารตัวอย่างได้ ถ้าค่าของเด็กสูงกว่าปกติก็หมายถึงว่าอาจมีการปนเปื้อนสารอื่นเข้ามาในอาหารนั้น เช่น ทรัพย์ โลหะหนัก เป็นต้น

5. ผลการวิเคราะห์หาปริมาณกรดในตัวอย่างกลีบชาตาก

ตารางที่ 5 แสดงผลปริมาณกรด ในตัวอย่างกลีบชาตาก

ตัวอย่างกลีบชาตาก ร้านค้าที่	% เต้า			เฉลี่ย	ปริมาณกรด (% เฉลี่ย)
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3		
1	3.2	3	3	3	0.4
2	3.2	3.2	3.3	3.2	0.43
3	3.1	3.1	3.1	3.1	0.42
4	3.4	3.2	3.3	3.3	0.44
5	4.1	3.9	3.8	3.9	0.52
6	3.3	3.3	3.2	3.3	0.44
7	3	3	3.2	3	0.4
8	2.9	2.9	2.9	2.9	0.39
9	3.6	3.5	3.4	3.5	0.47
10	3.4	3.4	3.4	3.4	0.47
11	2.9	2.7	2.8	2.8	0.38
12	3.7	3.7	3.6	3.6	0.48
13	3.1	2.9	2.9	2.9	0.39
14	3	3.2	3	3	0.4
15	3.2	3	3.1	3.1	0.42
16	3.0	2.8	2.7	2.8	0.38
17	3.5	3.5	3.4	3.5	0.47
18	4.1	3.8	3.8	3.9	0.52
19	3.4	3.5	3.3	3.4	0.46
20	3.2	3.3	3.4	3.3	0.44

จากผลการทดลอง ค่าปริมาณกรดของตัวอย่างกลีบชาตากอยู่ในช่วง 0.38-0.52 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งถือได้ว่ามีน้อย อยู่ในช่วงของความเป็นกรดอ่อน

## 6. การวิเคราะห์น้ำตาลในตัวอย่างกล้วยตาด

ตารางที่ 6 แสดงผลการวิเคราะห์น้ำตาลในตัวอย่างกล้วยตาด โดยไฟเกรดกับ Fehling reagent

ตัวอย่างกล้วยตาด ร้านค้าที่	% D1	% D2	Sucrose	Total sugar
1	35.8616	55.52	18.6755	54.5371
2	36.7034	51.7627	14.3063	51.5371
3	42.558	57.0699	13.7863	56.3443
4	34.3076	51.464	16.2986	50.6062
5	39.5395	54.4555	14.1702	53.7097
6	44.9392	64.3293	18.4206	63.3598
7	36.13	5.03267	-	49.6169
8	40.1756	56.7893	15.783	55.9586
9	33.0356	51.4827	17.5247	50.5603
10	39.9832	53.5675	12.9051	52.8883
11	39.2	56.1547	16.1069	55.3069
12	40.3236	58.3277	17.1039	57.4275
13	37.7048	53.4096	14.9196	52.6244
14	38.85	51.4827	12.0011	50.8511
15	39.20	56.16	16.11	55.3069
16	44.9392	64.3292	18.4206	63.3598
17	42.5580	57.0699	13.7863	56.3443
18	39.5395	54.4555	14.1702	53.7097
19	40.1755	56.7894	15.7830	55.9586
20	40.3237	58.3278	17.1038	57.4275

จากตารางได้ค่าปริมาณน้ำตาลทั้งหมดอยู่ในช่วง 49.6169 - 63.3595

### 7. การวิเคราะห์หาปริมาณไขมันในตัวอย่างกลั่วข้าวตาก

ตารางที่ 7 แสดงผลการวิเคราะห์หาปริมาณไขมันในตัวอย่างกลั่วข้าวตาก โดยวิธี Direct

Extraction method

ตัวอย่างกลั่วข้าวตาก ร้านค้าที่	% ไขมัน			% ไขมัน เฉลี่ย
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	
1	.34	1.35	1.35	1.35
2	1.35	1.22	1.30	1.29
3	1.45	1.35	1.15	1.32
4	1.36	1.24	1.47	1.36
5	1.05	1.06	1.13	1.08
6	1.17	1.22	1.20	1.09
7	1.29	1.25	1.23	1.26
8	1.22	1.49	1.20	1.30
9	1.27	1.24	1.25	1.25
10	1.34	1.34	1.21	1.29
11	1.26	1.29	1.20	1.25
12	1.08	1.15	1.10	1.11
13	1.17	1.13	1.16	1.15
14	1.30	1.34	1.27	1.30
15	1.20	1.33	1.21	1.25
16	1.25	1.30	1.20	1.25
17	1.09	1.14	1.10	1.11
18	1.26	1.25	1.25	1.25
19	1.27	1.28	1.20	1.25
20	1.30	1.39	1.22	1.30

จากตารางได้ค่าปริมาณกรดอัญชัญช่วง 1.08-1.36 ซึ่งถือได้ว่ามีอยู่ในปริมาณน้อย

### 8. การวิเคราะห์หาปริมาณโปรตีนในตัวอย่างกล้วยตาด

ตารางที่ 8 การวิเคราะห์หาปริมาณโปรตีนในตัวอย่างกล้วยตาด

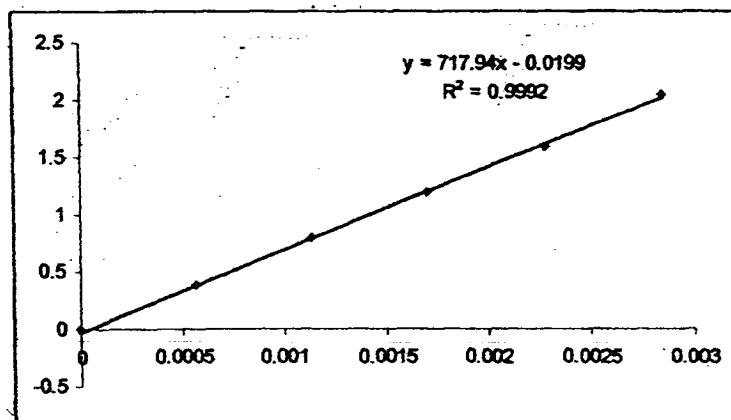
ตัวอย่างกล้วย ตามร้านค้าที่	นน.ตัวอย่าง (g)	ปริมาตร 0.01N HCl	%N	%protein
1	1.0129	10.2	0.14	0.88
2	1.0428	11.04	0.15	0.94
3	1.0364	13.58	0.18	1.13
4	1.0303	13.49	0.18	1.13
5	1.0737	14.34	0.19	1.19
6	1.0571	10.16	0.13	0.81
7	1.0322	10.44	0.14	0.88
8	1.0509	10.37	0.14	0.88
9	1.0631	14.66	0.19	1.19
10	1.0427	11.22	0.15	0.94
11	1.0602	12.34	0.16	1
12	1.0518	12.33	0.16	1
13	1.0296	11.35	0.15	0.94
14	1.0464	13.30	0.18	1.13
15	1.0329	10.90	0.15	0.94
16	1.0509	10.37	0.14	0.88
17	1.0302	13.48	0.18	1.13
18	1.0736	14.34	0.19	1.19
19	1.0692	12.34	0.16	1.00
20	1.0364	13.58	0.18	1.13

จากตารางมีปริมาณ โปรตีน ในตัวอย่างกล้วยตาดเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.81 – 1.19 ซึ่งปัจจุบัน โปรตีนกล้ายเป็นปัจจัยสำคัญในการกำหนดราคาอาหารดังนั้นจึงเป็นสิ่งสำคัญมากที่จะต้องมีการ จัดอันที่เรื่องถือได้

## 9. การวิเคราะห์หาปริมาณกลูโคสในตัวอย่างกล้วยตาด

ตารางที่ 9 แสดงผลการวิเคราะห์หาปริมาณกลูโคส ในตัวอย่างกล้วยตาด

ตัวอย่างกล้วยตาด ร้านค้าที่	ค่าการดูดกลืนแสง (Abs)	ปริมาณกลูโคส (mg/kg)
1	0.281	4
2	0.268	4
3	0.355	5
4	0.305	5
5	0.62	9
6	0.244	4
7	0.359	5
8	0.277	4
9	0.293	4
10	0.366	5
11	0.22	3
12	0.389	6
13	0.195	3
14	0.223	3
15	0.607	9
16	0.292	4
17	0.389	6
18	0.358	5
19	0.305	5
20	0.389	6



รูปที่ 4.1 กราฟแสดงค่าการดูดกลืนแสงของสารมาตรฐานกําลิโภต

## 10. วัดหาความแม่นยำในการวิเคราะห์หาปริมาณกลูโคส โดยใช้เครื่อง UV-VIS

ตารางที่ 10 แสดงผลการหาความแม่นยำของเครื่อง UV-visible spectrophotometer ในการวิเคราะห์หาปริมาณกลูโคสในตัวอย่างกลั่วข้าว

การหาร้อยละของการวิเคราะห์กลั่นคืน	82.19
SD.	0.0019
RSD.	0.627

จากตารางพบปริมาณกลูโคสอยู่ในช่วง 4 – 9 มิลลิกรัมต่อกรัม และได้ค่าความเป็นเส้นตรงเท่ากับ 0.9992 คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ร้อยละการกลั่นคืน ได้เท่ากับ 82.19 หากค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานสัมพัทธ์ได้เท่ากับ 0.0019 และ 0.627 ตามลำดับ

ภาคผนวก ๔

ประวัติคณะผู้ดำเนินการวิจัย

## ประวัติคณานักวิจัย

### ประวัติหัวหน้าโครงการ

ชื่อ	นางกุลยา จันทร์อรุณ (Mrs. Kulaya Junarun)
รหัสประจำตัว	นักวิจัยแห่งชาติ รหัส 38 – 30 – 0039
ตำแหน่งปัจจุบัน	รองศาสตราจารย์ ระดับ 9 มหาวิทยาลัยราชภัฏพิมูลังคaran
ประวัติการศึกษา	กศ.บ. (เคนี) วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร วท.น. (เคนี) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Cert in Food Processing St. Clair College, Canada Cert in Application of spectroscopy of Organic Compound
	University of Newcastle, Australia

### สาขาวิชาที่มีความชำนาญด้านการวิจัย

- สาขาวิชาการอบแห้ง : Drying Technology, ผัก ผลไม้ สมุนไพร อบแห้ง
- พลังงานทดแทน : Application of Solar Drying, การอนุรักษ์ พลังงาน
- ทำงานวิจัยด้านการอบแห้ง, ผู้ชำนาญการด้านกลั่วอบแห้ง

## ประวัติของผู้ร่วมวิจัย

ชื่อ นายเทอดศักดิ์ จันทร์อรุณ  
 (Mr. Terdsak Junarun)  
 ตำแหน่งปัจจุบัน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ระดับ 8 มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม  
 ประวัติการศึกษา กศ.บ. คณิตศาสตร์ วศ.พะนนคร  
 กศ.ม. คณิตศาสตร์ ม. ศรีนกรินทร์วิโรฒ

### สาขาวิชาที่มีความชำนาญด้านการวิจัย

- สถิติและสถิติประยุกต์
- สถิติเชิงคณิตศาสตร์
- สถิติเชิงธุรกิจ
- การวิเคราะห์เชิงปริมาณ
- คณิตศาสตร์กับการตัดสินใจ
- คณิตศาสตร์ชั้นนำ

## ประวัติของผู้ร่วมวิจัย

ชื่อ	นางนฤมล เดือนกุล (Mrs. Naruemol Thaungoon)
ตำแหน่งปัจจุบัน	ผู้ช่วยศาสตราจารย์
ประวัติการศึกษา	วท.บ. ชีววิทยา มหาวิทยาลัยนเรศวร วท.ม. ชีววิทยา (จุลชีววิทยา) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
หน่วยงาน	สาขาวิชาปะรังสฤษฎ์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิษณุโลก (ส่วนทะเบียนก้าว) จังหวัดพิษณุโลก โทรศัพท์ 055-267105, 089-1948953 โทรสาร 055-267054 E-mail address : <a href="mailto:to_naruemol@yahoo.com">to_naruemol@yahoo.com</a>

### สาขาวิชาที่มีความชำนาญด้านการวิจัย

- จุลชีววิทยา ด้าน Ravitaya
- จุลชีววิทยาทางอาหาร
- ผลิตภัณฑ์อาหารที่ใช้ชุลินทรีย์