

# รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

เรื่อง

การทดสอบเปรียบเทียบคุณภาพอาหารสุนัขระหว่างกระบวนการผลิต  
(The test comparison with quality of dog food between processing)

โดย

นายจักรพันธ์ สมหวัง B4151111

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

รายงานฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา 305 497 (โครงการสหกิจศึกษา)

สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร

ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2545

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

วันศุกร์ ที่ 20 ธันวาคม พ.ศ. 2545

# รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

เรื่อง

การทดสอบเปรียบเทียบคุณภาพอาหารสุนัขระหว่างกระบวนการผลิต  
(The test comparison with quality of dog food between processing)

โดย

นายจักรพันธ์ สมหวัง B4151111

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ปฏิบัติงาน ณ

บริษัท เบทาโกร อโกรกรุ๊ป จำกัด (มหาชน) นครปฐม

19/2 หมู่ 6 ต.วังตะกู อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

วันที่ 20 ธันวาคม 2545

เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

เรียน อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา สาขาวิชา เทคโนโลยีอาหาร

ตามที่ข้าพเจ้า นายจักรพันธ์ สมหวัง นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร สำนักเทคโนโลยี การเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ได้ไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษา (305497) ระหว่างวันที่ 2 กันยายน พ.ศ. 2545 ถึง วันที่ 20 ธันวาคม พ.ศ. 2545 ในตำแหน่งผู้ช่วยนักวิเคราะห์ แผนกควบคุมคุณภาพ บริษัท เบทาโกร อโกรกรุ๊ป จำกัด (มหาชน) นครปฐม และได้รับมอบหมายจาก Job Supervisor ให้ ศึกษาและทำรายงาน เรื่อง การทดสอบเปรียบเทียบคุณภาพอาหารสุนัขระหว่างกระบวนการผลิต (The test comparison with quality of dog food between processing)

บัดนี้ การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาได้สิ้นสุดลงแล้ว ข้าพเจ้าจึงขอส่งรายงานดังกล่าวมาพร้อม กันนี้ จำนวน 1 เล่ม เพื่อขอรับคำปรึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

  
(นายจักรพันธ์ สมหวัง)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

## คำนำ

คุณภาพอาหารสัตว์เป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งในกระบวนการผลิตอาหารสัตว์ อาหารสัตว์จะมีคุณภาพตรงตามมาตรฐานมากน้อยเพียงใด ต้องอาศัยปัจจัยต่าง ๆ เช่น วัตถุดิบ สถานะการเดินเครื่องอิเล็กทรอนิกส์ สถานะแวดล้อมต่างๆ เป็นต้น ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นส่วนสำคัญที่ช่วยให้การผลิตอาหารสัตว์มีคุณภาพ

การทดลองในครั้งนี้ผู้จัดทำได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบอาหารสุนัขในระหว่างกระบวนการผลิตเพื่อทำการเก็บข้อมูลว่า อาหารสุนัขที่ทำการผลิตในแต่ละครั้งมีคุณภาพสม่ำเสมอทุกครั้งหรือไม่โดยทำการศึกษาถึงปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อคุณภาพของอาหารสุนัข เช่น อุณหภูมิ ความชื้น ขนาดเม็ดตัวอย่างอาหาร ความหนาแน่น เป็นต้น ทางผู้จัดทำหวังว่าข้อมูลที่ได้จากการทดลองในครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ไม่มากนักน้อยแก่ผู้ที่สนใจจะทำการศึกษาค้นคว้าต่อทุกท่าน

จักรพันธ์ สมหวัง

20 ธันวาคม 2545

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

## กิตติกรรมประกาศ

ความสำเร็จในการศึกษาครั้งนี้ ได้มาด้วยความอดทน ความมุมานะ และกำลังใจ ซึ่งตลอดระยะเวลาการทำปัญหาพิเศษได้มีอุปสรรคมากมาย ไม่ว่าจะเป็นเรื่อง ประสบการณ์ในการทำ การวิเคราะห์ข้อมูล วัสดุอุปกรณ์ เป็นต้น อุปสรรคต่าง ๆ เหล่านี้ไม่สามารถผ่านพ้นไปได้ถ้าหากทำงานเพียงผู้เดียว กว่างานครั้งนี้จะสำเร็จผล ผู้ทำโครงการนี้ได้รับความช่วยเหลือจาก คุณหฤทัย ตั้งไพบูลย์วนิช ผู้จัดการแผนกควบคุมคุณภาพ คุณประภาคาร บุญคุ้ม ผู้ช่วยผู้จัดการ โรงงานฝ่ายอาวุโส เจ้าหน้าที่วิเคราะห์คุณภาพ ตลอดจนผู้ที่เกี่ยวข้องทุก ๆ ท่าน ขอขอบคุณ คุณขวัญตา นพอินทร์ Job Co-op Supervisor ที่ช่วยให้คำปรึกษาชี้แนวทางและแนะนำในด้านการเรียบเรียง โครงการครั้งนี้ ตลอดจนตรวจแก้ไขจนเสร็จสมบูรณ์

และสุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ผู้ที่ให้กำเนิดชีวิต และร่างกายที่สมบูรณ์ เป็นผู้ปลูกฝังคุณงามความดี และสติปัญญาที่สมบูรณ์คอยให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจในการศึกษาตลอดมา และขอขอบพระคุณทุกท่านที่มีส่วนช่วยเหลือในครั้งนี้

จักรพันธ์ สมหวัง

20 ธันวาคม 2545

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

## บทคัดย่อ

(Abstract)

ทำการศึกษาคงเปรียบเทียบคุณภาพอาหารสุนัขในระหว่างกระบวนการผลิต ได้แก่ บริเวณได้ Mixer บริเวณหน้าไค หลังตู้อบ และจุดบรรจุอาหาร โดยศึกษาปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อคุณภาพทางกายภาพและทางเคมีของอาหารสุนัข ได้แก่ อุณหภูมิ, Bulk Density, ขนาดเม็ดอาหาร, เปอร์เซ็นต์ความหยาบของอาหารและความชื้น พร้อมเปรียบเทียบวิเคราะห์ผลร่วมกับข้อมูลของการเดินเครื่องเอ็กทราเตอร์ในไลน์ผลิต พบว่าอาหารสุนัขในเบอร์เดียวกันให้ผลทางกายภาพและทางเคมีที่ไม่แตกต่างกัน ขนาดเม็ดอาหารและการเคลือบน้ำมันค่อนข้างมีความสม่ำเสมอ อาหารมีสีน้ำตาล เนื้ออาหารมีความกรอบ และมีกลิ่นหอม Flavour ของอาหาร ซึ่งเป็นไปตามข้อกำหนดของการผลิตอาหารสุนัข ส่วนอาหารสุนัขที่ต่างเบอร์จะให้ผลที่แตกต่างกันทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาวะของการเดินเครื่องเอ็กทราเตอร์ของอาหารสุนัขเบอร์นั้นๆ โดยดูได้จากวัตถุดิบและสูตรอาหารที่ใช้ในการผลิต จึงทำให้คุณภาพอาหารสุนัขทั้งกายภาพและทางเคมีที่ทำการผลิตในแต่ละเบอร์มีความแตกต่างกันออกไป

คำสำคัญ : อาหารสุนัข, เครื่องเอ็กทราเตอร์, อุณหภูมิ, Bulk Density, ขนาดเม็ดอาหาร, ความหยาบของอาหาร และความชื้น

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

## สารบัญ

	หน้า
จดหมายนำส่ง	
คำนำ	
กิตติกรรมประกาศ	
บทคัดย่อ	
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(๕)
สารบัญรูป	(๘)
บทที่ 1 บทนำ	1
1. วัตถุประสงค์	1
2. รายละเอียดเกี่ยวกับบริษัทเบทาโกร อโกรกรุ๊ป จำกัด (มหาชน)	1
บทที่ 2 รายละเอียดเกี่ยวกับงานที่ปฏิบัติ	8
1. บทนำ	8
2. วัสดุอุปกรณ์และวิธีการทดลอง	10
3. ผลการทดลองและวิจารณ์	13
บทที่ 3. สรุปผลการทดลอง	๗3
บทที่ 4. ปัญหาและข้อเสนอแนะ	๗4
บรรณานุกรม	๗7





	หน้า
15. บันทึกการควบคุมเครื่องอิเล็กทรอนิกส์และการทดสอบคุณภาพทางกายภาพและทางเคมีของอาหารสุนัขเบอร์ 681 วันที่ 2 พฤศจิกายน 2545	๕๓
16. บันทึกการควบคุมเครื่องอิเล็กทรอนิกส์และการทดสอบคุณภาพทางกายภาพและทางเคมีของอาหารสุนัขเบอร์ 652M วันที่ 17 ตุลาคม 2545	๕๖
17. บันทึกการควบคุมเครื่องอิเล็กทรอนิกส์และการทดสอบคุณภาพทางกายภาพและทางเคมีของอาหารสุนัขเบอร์ 652M วันที่ 13 พฤศจิกายน 2545	๕๘
18. บันทึกการควบคุมเครื่องอิเล็กทรอนิกส์และการทดสอบคุณภาพทางกายภาพและทางเคมีของอาหารสุนัขเบอร์ 652L วันที่ 13 พฤศจิกายน 2545	๕๙
19. บันทึกการควบคุมเครื่องอิเล็กทรอนิกส์และการทดสอบคุณภาพทางกายภาพและทางเคมีของอาหารสุนัขเบอร์ 692 วันที่ 31 ตุลาคม 2545	๖๔
20. บันทึกการควบคุมเครื่องอิเล็กทรอนิกส์และการทดสอบคุณภาพทางกายภาพและทางเคมีของอาหารสุนัขเบอร์ 671 วันที่ 2 พฤศจิกายน 2545	๖๗
21. บันทึกการควบคุมเครื่องอิเล็กทรอนิกส์และการทดสอบคุณภาพทางกายภาพและทางเคมีของอาหารสุนัขเบอร์ 656M วันที่ 13 พฤศจิกายน 2545	๗๐

## สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
1.แผนภูมิแสดงการจำแนกประเภทเบอร์อาหารตามเครื่องจักรที่ผลิต	5
2. ขั้นตอนการควบคุมคุณภาพในกระบวนการผลิต	6
3. กระบวนการผลิตอาหารสุนัข	7
4 - 7 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ ความชื้น Bulk Density และเปอร์เซ็นต์ความหยابอาหารสุนัขเบอร์ 672วันที่ 28 กันยายน 2545	14
8 -11 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ ความชื้น Bulk Density และเปอร์เซ็นต์ความหยابอาหารสุนัขเบอร์ 672วันที่ 30 กันยายน 2545	17
12 -15 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ ความชื้น Bulk Density และเปอร์เซ็นต์ความหยابอาหารสุนัขเบอร์ 672วันที่ 15 ตุลาคม 2545	20
16 –18 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ ความชื้น และBulk Density อาหารสุนัขเบอร์ 656Mวันที่ 16 พฤศจิกายน 2545	23
19 -22 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ ความชื้น Bulk Density และเปอร์เซ็นต์ความหยابอาหารสุนัขเบอร์ 672วันที่ 27 พฤศจิกายน 2545	25
23 -25 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ ความชื้น และBulk Density อาหารสุนัขเบอร์ 682วันที่ 21 กันยายน 2545	29
26 -29 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ ความชื้น Bulk Density และเปอร์เซ็นต์ความหยابอาหารสุนัขเบอร์ 682วันที่ 10 ตุลาคม 2545	31
30 -32 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ ความชื้น และBulk Density อาหารสุนัขเบอร์ 682วันที่ 4 พฤศจิกายน 2545	34
33 -36 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ ความชื้น Bulk Density และเปอร์เซ็นต์ความหยابอาหารสุนัขเบอร์ 682วันที่ 26 พฤศจิกายน 2545	36
37 -39 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ ความชื้น และBulk Density อาหารสุนัขเบอร์ 685วันที่ 25 กันยายน 2545	39
40 –42 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ ความชื้น และBulk Density อาหารสุนัขเบอร์ 681Mวันที่ 28 กันยายน 2545	42
43 -46 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ ความชื้น Bulk Density และเปอร์เซ็นต์ความหยابอาหารสุนัขเบอร์ 681Mวันที่ 4 ตุลาคม 2545	45
47 –49 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ ความชื้น และBulk Density อาหารสุนัขเบอร์ 682M วันที่ 5 ตุลาคม 2545	48

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
50 -53 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ ความชื้น Bulk Density และเปอร์เซ็นต์ความหยابอาหารสุนัขเบอร์ 681 วันที่ 9 ตุลาคม 2545	๕๓
54 -56 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ ความชื้น และBulk Density อาหารสุนัขเบอร์ 681 วันที่ 2 พฤศจิกายน 2545	๕๔
57 -59 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ ความชื้น และBulk Density อาหารสุนัขเบอร์ 652M วันที่ 17 ตุลาคม 2545	๕๗
60 -62 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ ความชื้น และBulk Density อาหารสุนัขเบอร์ 652M วันที่ 13 พฤศจิกายน 2545	๕๙
63 -65 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ ความชื้น และBulk Density อาหารสุนัขเบอร์ 652L วันที่ 13 พฤศจิกายน 2545	๖๒
66 -68 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ ความชื้น และBulk Density อาหารสุนัขเบอร์ 692 วันที่ 31 ตุลาคม 2545	๖๕
69 -71 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ ความชื้น และBulk Density อาหารสุนัขเบอร์ 671 วันที่ 2 พฤศจิกายน 2545	๖๘
72 -74 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ ความชื้น และBulk Density อาหารสุนัขเบอร์ 656M วันที่ 13 พฤศจิกายน 2545	๗๑

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1. วัตถุประสงค์

- 1.1 เพื่อศึกษาการทำงานภายในบริษัท เบทาโกร อโกรกรุ๊ป จำกัด (มหาชน) นครปฐม
- 1.2 เพื่อศึกษากระบวนการผลิตอาหารสุนัข
- 1.3 เพื่อศึกษาปัจจัยทางกายภาพและทางเคมีที่มีผลต่อคุณภาพอาหารสุนัขระหว่างกระบวนการผลิต

#### 2. รายละเอียดเกี่ยวกับบริษัท เบทาโกร อโกรกรุ๊ป จำกัด (มหาชน)

จากจุดเริ่มแรก ที่เครือเบทาโกร ก้าวเข้าสู่ธุรกิจการผลิตและจำหน่าย อาหารสัตว์ เมื่อ พ.ศ. 2510 ภายใต้ชื่อ "บริษัท เบทาโกร จำกัด" เพื่อดำเนิน ธุรกิจแปรรูป วัตถุดิบและ รัญพืชที่มี อย่าง อุดมสมบูรณ์ บน ผืนแผ่นดินไทยให้เป็นอาหารสัตว์ที่มีคุณค่า และได้ขยายธุรกิจ ออกไป ยังธุรกิจ ปศุสัตว์ และธุรกิจการ เกษตรอื่น ๆ อย่างต่อเนื่อง ปัจจุบัน เครือเบทาโกร เป็นหนึ่งใน บริษัท ชั้นนำ ของประเทศที่ดำเนินธุรกิจอุตสาหกรรมการเกษตรครบวงจร ครอบคลุม ทั้ง อาหารสัตว์ และปศุสัตว์ โดยมีการเลี้ยงและพัฒนา สายพันธุ์ ไข่ และสุกร ด้วยระบบ การจัดการ ที่ทันสมัย การผลิต และจำหน่าย ผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูป และ อาหารแช่ แข็งเพื่อส่งออกและจำหน่ายในประเทศ จากจำนวนบริษัท ในเครือกว่า 30 บริษัท ซึ่งมีสำนักงาน ตั้งอยู่ทั่ว ภูมิภาค ของประเทศ จึงสามารถ บริการลูกค้าได้อย่างทั่วถึงในเวลาอย่างรวดเร็ว อีกทั้งยัง เป็นการขยาย ช่องทาง การจัดจำหน่าย และเป็นการกระจายความเจริญไปสู่ชนบท ขณะเดียวกัน เครือเบทาโกร ยังได้ขยายการ ลง ทุนไปยัง ประเทศต่างๆ ในภูมิภาคเอเชียอีกด้วย

กลุ่มบริษัทในเครือเบทาโกรและบริษัทร่วมทุน

- 1.บริษัท เบทาโกร โฮลดิ้ง จำกัด
- 2.บริษัท บี แอนด์ ที เรียลตี้ จำกัด
- 3.บริษัท เบทาโกร อโกรกรุ๊ป จำกัด (มหาชน) สำนักงานใหญ่ : อาคารเบทาโกร ทาวเวอร์ (นอร์ธปาร์ค) 323 ถนนวิภาวดีรังสิต หลักสี่ กรุงเทพฯ 10210 โทร.955-0555 Internet e-mail address : [bag@betagro.com](mailto:bag@betagro.com)

สำนักงานพระประแดง : 46 ถ. พระประแดง จ. สมุทรปราการ 10130 โทร.816-5011-25

สำนักงานลพบุรี : 3 หมู่ 13 ถ. สระบุรี-หล่มสัก ต. ช่างสาริกา อ. พัฒนานิคม จ. ลพบุรี 15220 โทร. (036) 638-277 - 80

สำนักงานปากช่อง : 196 หมู่ 4 ถ. ธนรัชต์ ต. หอนงน้ำแดง อ. ปากช่อง จ. นครราชสีมา 30130 โทร.(044) 328-069-71

สำนักงานระยอง : 65 / 8-9 หมู่ 3 ต. เขิงเนิน อ. เมือง จ. ระยอง 21000 โทร. (038) 875-149-50

สำนักงานจันทบุรี : 57 / 23-24 หมู่ 11 ต. พลับพลา อ. เมือง จ.จันทบุรี 22000 โทร. (039) 354-472

สำนักงานนครราชสีมา : 741 / 258-259 ถ.เพชรมาตุคลา ต. หัวทะเล อ. เมือง จ. นครราชสีมา โทร.30000  
(044) 265-053-4

สำนักงานขอนแก่น : 182 / 246 ถ. ชาตะผดุง อ. เมือง จ. ขอนแก่น 40000 โทร. (043) 327-575-6

สำนักงานอุดรธานี : 250 / 47 ถ. อุดรคูมณี อ. เมือง จ. อุดรธานี 41000 โทร. (042) 325-250-1

สำนักงานนครปฐม : 19/2 หมู่ 6 ถ.มาลัยแมน ต.วังตะกั่ว จ. นครปฐม 73000 โทร.(034) 253-883 - 5

4. บริษัท บี. อินเทอร์เน็ตเนชั่นแนลเอนด์เทคโนโลยี จำกัด
5. บริษัท เบทาโกรไฮบริด อินเทอร์เน็ต จำกัด
6. บริษัท ไทย เอส พี เอฟ โปรดักส์ จำกัด
7. บริษัท เบทาโกรภาคเหนือ เกษตรอุตสาหกรรม จำกัด
8. บริษัท เบทาโกรเซ็นทรัล จำกัด
9. บริษัท เบทาโกรภาคใต้ จำกัด
10. บริษัท ไคฟง เบทาโกร ฟีดมิลล์ จำกัด
11. บริษัท อาหารเบทาโกร จำกัด
12. บริษัท บี.ฟู้ดส์ โปรดักส์ อินเทอร์เน็ตเนชั่นแนล จำกัด
13. บริษัท อาอินอะโมะโตะ เบทาโกร โพรเซสฟู้ดส์ (ประเทศไทย) จำกัด
14. บริษัท เบ็ทเทอร์ ฟาร์ม จำกัด
15. บริษัท เบ็ทเทอร์ อะควาเทค จำกัด
16. บริษัท บี แอนด์ ซี ฟูลาสกี จำกัด
17. บริษัท เบทาโกรแลนด์ จำกัด
18. บริษัท ป่าสัก ฮิลล์ไซด์ จำกัด
19. บริษัท เมจิกซอฟต์แวร์ (ประเทศไทย) จำกัด
20. บริษัท เบทาโกร ซอฟต์แวร์ แอนด์ เซอร์วิส จำกัด
21. บริษัท บีทีจี - โกลเดอร์ จำกัด

ในส่วนของ บริษัทเบทาโกร อโกรกรุ๊ป จำกัด (มหาชน) นครปฐมนี้ ตั้งอยู่เลขที่ 19/2 หมู่ 6 ถนนมาลัยแมน ต.วังตะกั่ว อ.เมือง จ.นครปฐม บนพื้นที่ 5 ไร่ เริ่มโครงการเมื่อเดือนเมษายนในปี พ.ศ. 2537 และเริ่มทำการผลิตในเดือนมกราคมปี พ.ศ. 2538 กำลังการผลิตสูงสุด 180 ตัน/วัน โดยมีจำนวนพนักงานทั้งสิ้น 118 คน แยกออกเป็น พนักงานทั่วไป 24 คน พนักงานปฏิบัติการ 61 คน และแรงงานจ้างเหมา 33 คน

สายธุรกิจการเกษตร

#### 1. อาหารสัตว์ – ปศุสัตว์ เครื่องเบทาโกร

ในฐานะผู้เชี่ยวชาญ การผลิต อาหารสัตว์ มากกว่า 30 ปี ให้ความสนใจ ใน กระบวนการผลิต ทุกขั้นตอน เพื่อให้ได้มาซึ่ง ผลิตภัณฑ์ ที่มี คุณภาพ นับตั้งแต่การเลือก สรร วัตถุดิบ อย่างพิถีพิถัน ด้วยเทคโนโลยี อันทันสมัย ทั้งทางเคมี และกายภาพ จนมั่นใจว่า วัตถุดิบที่ได้ มีคุณค่าทางอาหาร สูง จึงจะผ่านเข้าสู่กระบวนการผลิต ภายในโรงงาน ที่มีการควบคุม ดูแล และทดสอบ คุณภาพทุกขั้น ตอนจากผู้เชี่ยวชาญ ด้าน

อาหารสัตว์ การวิจัยและพัฒนา นับเป็นหัวใจสำคัญ ของกระบวนการ การผลิตที่เครื่องเบทาโกร ให้ความสำคัญ เป็นพิเศษ เพื่อพัฒนา และปรับปรุง คุณภาพ ของผลิตภัณฑ์ อาหารสัตว์ ให้มีปริมาณ และคุณค่า ทางอาหาร เหมาะ สมสำหรับ การ เจริญเติบโต ของสัตว์แต่ละ ชนิดแต่ละ ช่วงอายุ ตลอดจนอาหาร ที่ผลิตด้วยส่วนผสม พิเศษ ตามความ ต้องการของ ลูกค้า ด้วยกำลังการผลิตเกือบ ล้านตันต่อปี จากโรงงาน ผลิต 7 แห่งที่กระจาย อยู่ทั่วประเทศ ภูมิภาค ของประเทศ ทำให้เครื่องเบทาโกร สามารถสนอง ตอบความต้องการ ของเกษตรกร ผู้เลี้ยง สัตว์ได้ อย่างทั่วถึง เป็น การช่วย ลดต้นทุน ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง อาหารและวัตถุดิบ เป็นอย่างดี อีกทั้งยังเป็น แหล่งผลิตใหญ่ ในการ ป้อนให้แก่ ฟาร์มไก่ และ ฟาร์มสุกร ของบริษัทในเครือ ที่กระจาย อยู่ทั่วประเทศ ด้วยศักยภาพ แห่งความเป็นหนึ่ง เครื่องเบทาโกร ในฐานะ ผู้ผลิตอาหาร สัตว์รายใหญ่ ของประเทศ ยังได้นำ เทคโนโลยี ที่ทันสมัย พร้อมด้วย บุคลากร ที่มีความชำนาญงานไปถ่ายทอดและ พัฒนาธุรกิจอาหารสัตว์ ใน ประเทศจีน เวียดนาม และประเทศอื่นๆ ในย่านเอเชีย มาตรฐาน และ คุณภาพ หัวใจหลักที่เครื่อง เบทาโกรยึด มั่น รวมทั้งการพัฒนา ธุรกิจปศุสัตว์ อย่างต่อเนื่อง ซึ่งประกอบ ไปด้วย ฟาร์มไก่พ่อแม่พันธุ์ โรงฟักลูกไก่ ฟาร์มผลิตเนื้อไก่ ธุรกิจไก่ประกัน และไก่ข้างเลี้ยง เพื่อพัฒนาคุณ ภาพผลิตภัณฑ์ ให้ได้มาตรฐาน เครื่องเบทา โกรจึงได้เน้น ความสำคัญต่อ กระบวนการ ทุกขั้นตอน เริ่มตั้งแต่ การคัดเลือก สายพันธุ์ไก่ไข่ และ ไก่เนื้อ จากต่างประเทศ นำมาเลี้ยงด้วย ระบบการจัดการ ฟาร์มที่สะอาด และ ทันสมัย เพื่อผลิตไข่ ส่งมอบให้ โรง ฟัก ที่ควบคุมการทำงาน ด้วยระบบคอมพิวเตอร์ อันทันสมัย เพื่อทำการฟัก ลูกไก่ ที่มีคุณภาพ ได้ตามมาตร ฐาน จะถูกคัดเลือก ส่งไปยังฟาร์มไก่ ของเครื่องเบทาโกร และฟาร์มเลี้ยงไก่ ของเกษตรกร ในโครงการไก่ ประกัน และไก่ข้างเลี้ยง ซึ่งทั้งหมดนี้ จะอยู่ภายใต้ การควบคุมดูแล ทางด้านเทคนิค และ วิชาการของสัตว แพทย์ และสัตวบาล ของเครื่องเบทาโกร อย่างใกล้ชิด ในวงการผลิต และเลี้ยงสุกร สายพันธุ์ ที่ดีนับเป็น องค์ ประกอบ สำคัญในการพัฒนา และปรับปรุง คุณภาพ ของสุกรพันธุ์ ให้มีมาตรฐานสูง เหมาะแก่การผลิต เป็น สุกรขุน คุณสมบัติ ชั้นเยี่ยม ที่ช่วยลด ต้นทุน การผลิต และเพิ่มประสิทธิภาพ การผลิตให้แก่เกษตรกร โดย ตรง ทั้งยังสามารถ ตอบสนอง ตลาดการ บริโภคเนื้อสุกร ทั้งในประเทศ และ ต่างประเทศ ได้อย่างมีคุณภาพ ปัจจุบัน เครื่องเบทาโกร ได้นำเอาโปรแกรม BLUP (Best Linear Unbiased Prediction) ซึ่งเป็นโปรแกรม คอมพิวเตอร์ สำหรับการ พัฒนา และ ปรับปรุง พันธุ์มา ใช้ในการ คัดสายพันธุ์ สุกรให้ได้ มาตรฐานยิ่งขึ้น นอกจากนี้ ยังสร้าง เรือนไทย ตูกระจก ที่ อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา เพื่อให้เกษตรกร สามารถ คัดเลือกสุกร พันธุ์ได้อย่างใกล้ชิด พร้อม ทั้งได้รับข้อมูล ของสุกรพันธุ์ เหล่านั้น อย่างละเอียด ครบถ้วน จากคอม พิวเตอร์ ด้วยระบบการ จัดการฟาร์ม ที่ทันสมัย เครื่องเบทาโกร จึงเป็นบริษัท แรกที่บุกเบิก ตลาดสุกรพันธุ์ ของไทย ไปสู่อินโดจีน ทำให้ วงการปศุสัตว์ ไทยได้รับความเชื่อ ถือและ ยอมรับจาก ผู้เลี้ยง และผู้ผลิตสุกร ในต่าง ประเทศ นอกจากนี้ได้ เข้าร่วมทุน กับบริษัทซูมิโตโม บริษัทชั้นนำจากประเทศญี่ปุ่น จัดตั้งบริษัทผลิต และ จำหน่ายสุกรพันธุ์ และสุกรขุนเอส พี เอฟ (SPF : Specific Pathogen Free) เป็นแห่งแรก ในประเทศไทย เพื่อให้ผู้บริโภคไทยได้บริโภคเนื้อสุกรที่สะอาด และเป็นฐาน ในการบุกเบิก การส่งออกสุกร ไปยังตลาดต่าง ประเทศ

## 2. ผลิตภัณฑ์อาหาร

โดยดำเนินธุรกิจ ผลิตชิ้น ส่วนและแปรรูป เนื้อไก่สด แช่แข็งเพื่อ การส่งออก รวมทั้งผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ที่ผลิตตาม ความต้องการของลูกค้า ต่างประเทศ อาทิ อาหารพร้อมปรุง ยาภิโทธิ ย่าง หรือ การปรุงไก่ ด้วยวิธีอื่น ๆ และจะขยายออกไปสู่โรงงานแปรรูป เนื้อสุกร

### 3. เวกณฑ์สำหรับสัตว์

ด้วยปณิธาน ที่มุ่งมั่นใน อันที่จะยก ระดับ มาตรฐาน การปศุสัตว์ ภายในประเทศ ให้ทัดเทียม ประเทศ ชันนำ เครื่องทาโคร จึงให้ความใส่ใจ ในการผลิต และ จำหน่ายเวกณฑ์ สำหรับสัตว์ อาหารเสริม และเคมีภัณฑ์ นับตั้งแต่มาตรฐาน การผลิตภายใน โรงงาน การค้นคว้าวิจัย ระบบ การจัดการ การบริการ และ การตลาด ตลอดจน การเผยแพร่ เทคโนโลยี และวิชาการ อันทันสมัยไปสู่เกษตรกร อย่างสม่ำเสมอ จน ได้รับการ ยอมรับจาก วงการปศุสัตว์ว่า เป็นหนึ่งในบริษัท ชันแนวหน้า ที่ ประกอบการ ด้านผลิตภัณฑ์ เพื่อ สุขภาพสัตว์ ในประเทศไทย และได้รับความเชื่อถือไว้วางใจ จากบริษัทผู้ผลิตยา ชันนำในต่างประเทศ ให้ เป็นผู้แทนจำหน่าย ยาและผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ นอกจากนี้โรงงานผลิตยาสัตว์ ในเครื่องทาโคร ยังเป็นโรงงาน ผลิตยาสัตว์ แห่งแรก ในประเทศ ไทย ที่ได้รับการ รับรองมาตรฐาน การผลิต GMP (Good Manufacturing Practice) จากกระทรวงสาธารณสุข อย่างต่อเนื่อง มาจนถึงปัจจุบัน นับตั้งแต่ปีแรก ที่รัฐบาลนำมามาตรฐาน นี้ มาใช้ในประเทศไทย

### 4. การเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจ ป่าสัก "ฮิลล์ไซด์ ฟอรัล" "

โครงการพัฒนา ดินในกรรม สิทธิกว่า 2,300 ไร่เหนือ ลุ่มน้ำป่าสัก จ.ลพบุรี ให้เป็นโครงการ สวนป่าสัก ขนาดใหญ่ ด้วยการ นำระบบน้ำหยด ที่ทันสมัย ที่สุดของโลก จาก ประเทศอิสราเอล เข้ามาใช้ในการ ควบคุมการให้น้ำ และปุ๋ยแก่ต้นสัก อย่างสม่ำเสมอ กันทุกต้น โดยใช้เวลา เพียง 15 ปี ในการที่จะ สร้าง ความ เขียวขจี เป็น ป่าสักธรรมชาติ ที่สมบูรณ์ด้วยระบบ นิเวศวิทยา ซึ่งโครงการดัง กล่าวได้รับการตอบรับ จากกลุ่ม ลูกค้า เป็นอันมาก และโครงการยังได้ จัดเตรียมพื้นที่ดิน ไว้เพื่อ พัฒนาโครงการ ป่าสัก ฮิลล์ไซด์ รี สอร์ท ให้เป็น ที่พักอาศัย สมบูรณ์แบบ ในอนาคต ต่อ ไปอีกด้วย

สร้างสรรค์สังคมคุณภาพ

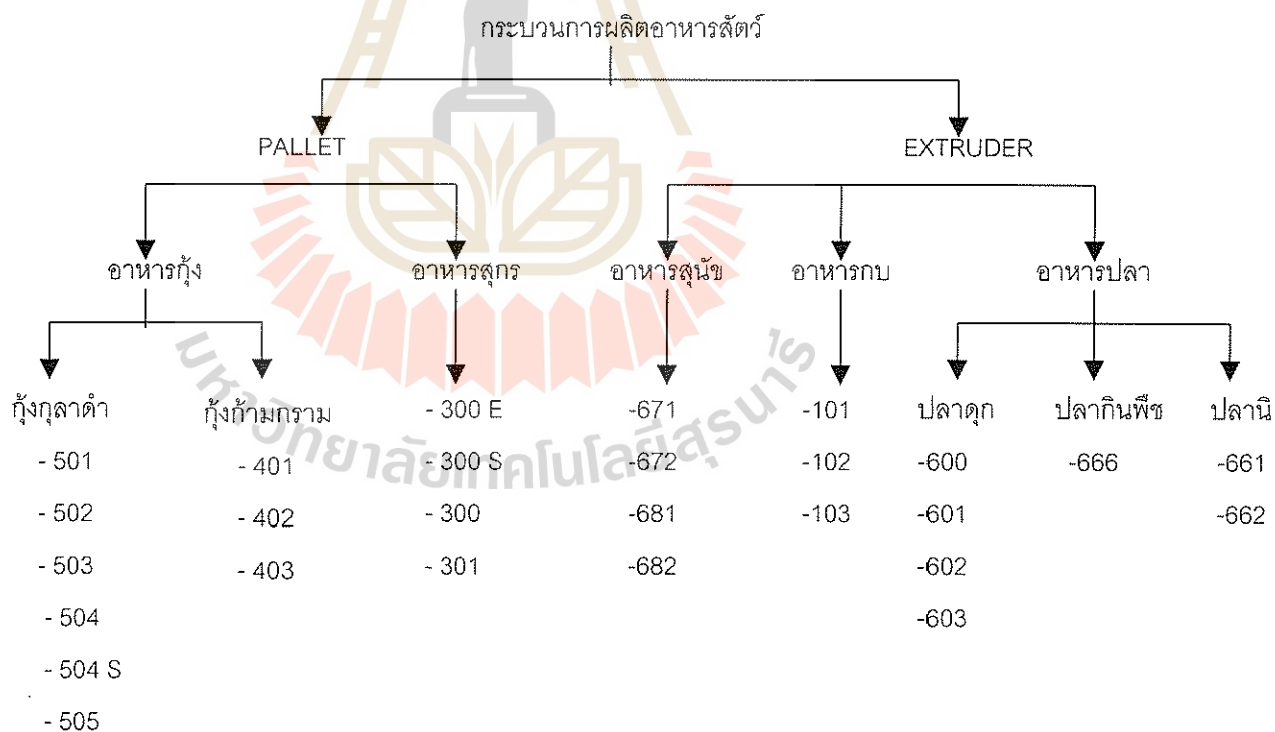
การศึกษาเป็นรากฐาน ถ้าค้ำของการพัฒนา สังคมให้ มีคุณภาพ เครื่องทาโคร จึงมีนโยบาย ให้ การสนับสนุน ด้านการศึกษา ในทุกระดับ ตลอดมา ตั้งแต่การสนับสนุนด้าน การเรียน การสอน การศึกษา และ การสร้างอาคารเรียน โรงเรียนเบทาโกรวิทยา (สังกัดสำนักงานประถมศึกษาแห่งชาติ) อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา และด้วยแนวคิด ของกลุ่ม ผู้บริหาร และพนักงาน เครื่องทาโคร ซึ่งมีเจตนารมณ์ ร่วมกันเพื่อ พัฒนาสังคม จึงได้ร่วมตัวกันก่อตั้ง มูลนิธิสายธาร เพื่อจัดกิจกรรม และสนับสนุนโครงการต่างๆ ที่เป็น ประโยชน์ ต่อการศึกษา ของนักเรียน ทั่วประเทศ ตลอดจนการสนับสนุน การศึกษา ในรูปแบบอื่นๆ อาทิ การร่วมมือกับ สมาคมนิสิต เก้านิเทศศาสตร์ จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย จัดโครงการ "บริษัทประชา สัมพันธ์ จำลอง" เพื่อส่งเสริมให้ นักศึกษา สาขานิเทศศาสตร์ ได้เรียนรู้ และฝึกฝน ประสบการณ์ จากผู้มีประสบการณ์ ในสายวิชาชีพ โดยตรง ก่อนที่จะออกไปประกอบ วิชาชีพจริง รวมถึง การร่วมมือ กับมหาวิทยาลัย เทคโนโลยี สุรนารี ในโครงการ "สหกิจศึกษา" เพื่อให้นักศึกษา สาขาสัตวแพทย์ และสัตวบาล เข้าฝึกงานใน หน่วยงาน ของบริษัทในเครือ

**เสริมสร้างประสิทธิภาพของทรัพยากรบุคคลเพื่อศักยภาพขององค์กร**

ด้วยตระหนักว่า บุคลากร คือ พลังสำคัญ ขององค์กร เครื่องบงการจึงดูแลคุณภาพชีวิตของพนักงาน ตลอดจนจัดสวัสดิการ และผลตอบแทน ที่เหมาะสม นอกเหนือจากสวัสดิ การตาม ที่กฎหมาย แรงงาน และรัฐกำหนด .นอกจากนี้ เครื่องบงการ ยังได้จัดหลักสูตร ฝึกอบรมที่เป็นประโยชน์ต่อ การดำเนินธุรกิจ และ การดำรงชีวิต เพื่อมุ่งเสริมสร้างความรู้ พัฒนาทักษะ และประสบการณ์ให้ แก่พนักงาน ระดับปฏิบัติการ จนถึงผู้บริหาร ระดับสูงของเครื่องบงการ ลูกค้า นิสิต นักศึกษา ในด้านธุรกิจ เกษตร เทคโนโลยี สารสนเทศ อสังหาริมทรัพย์ และด้านอื่นๆ ตลอดจน ถ่ายทอด เทคโนโลยี การผลิต และการจัดการ ที่ทันสมัยจากเครื่องบงการสู่กลุ่ม ประเทศ ที่เครื่องบงการ เข้าไป ลงทุนด้วย และจากบริษัท ต่างประเทศ ที่เข้ามา ร่วมลงทุน กับเครื่องบงการในประเทศไทย

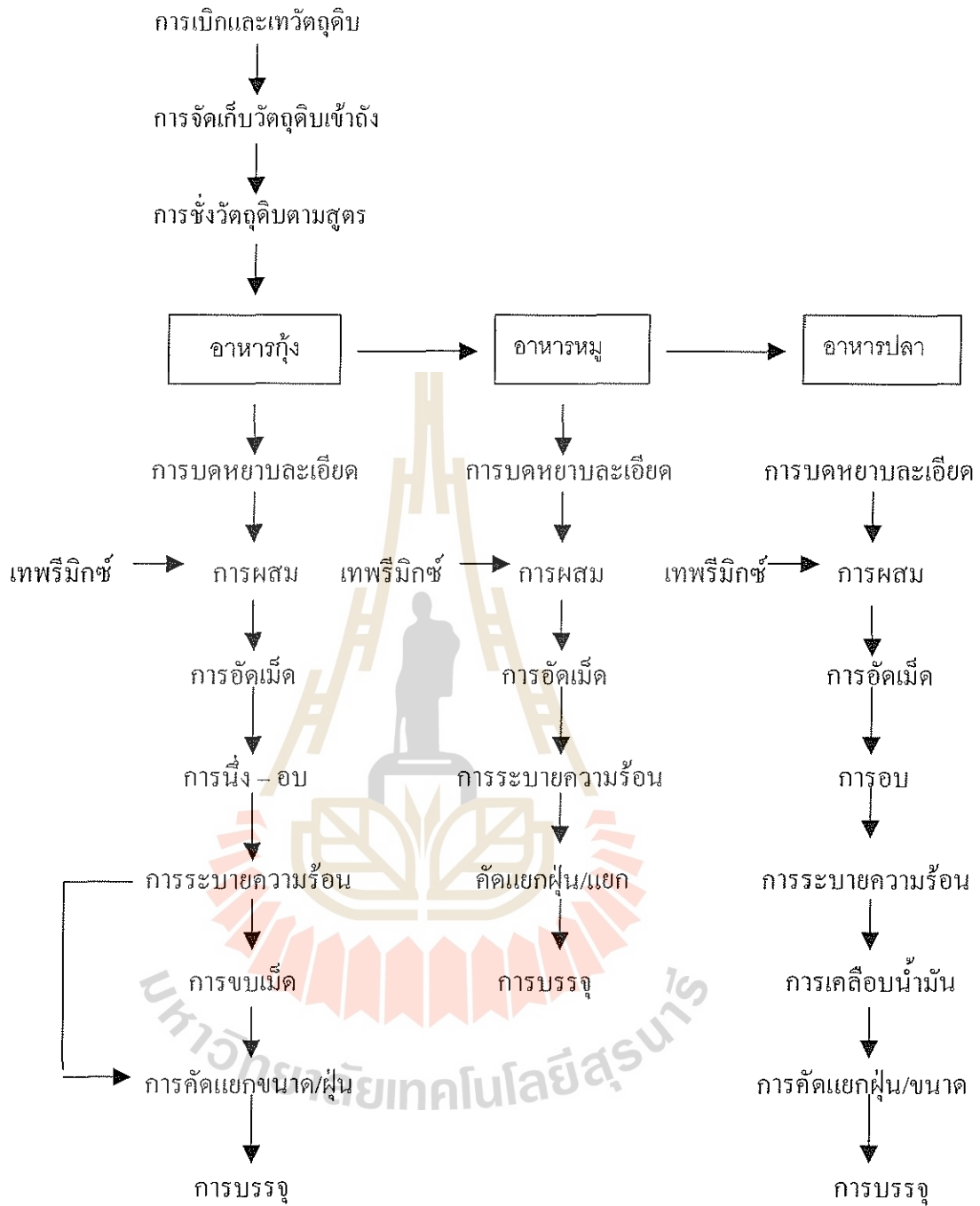
**ปรัชญาในการดำเนินธุรกิจ**

ซื่อสัตย์ ยุติธรรม จริงใจ และการพัฒนาอบด้านที่ไม่หยุดยั้ง เพื่อประสิทธิภาพ ในการดำเนินธุรกิจ อาหารสัตว์ที่ผลิตขึ้นมีทั้งอาหารสัตว์น้ำ อาหารสัตว์บก และอาหารสัตว์เลี้ยง คือ อาหารกึ่ง อาหารปลา อาหารกบ อาหารสุนัขและอาหารสุกร ซึ่งสามารถจำแนกได้ตามกระบวนการผลิตและเบอร์อาหารดังนี้

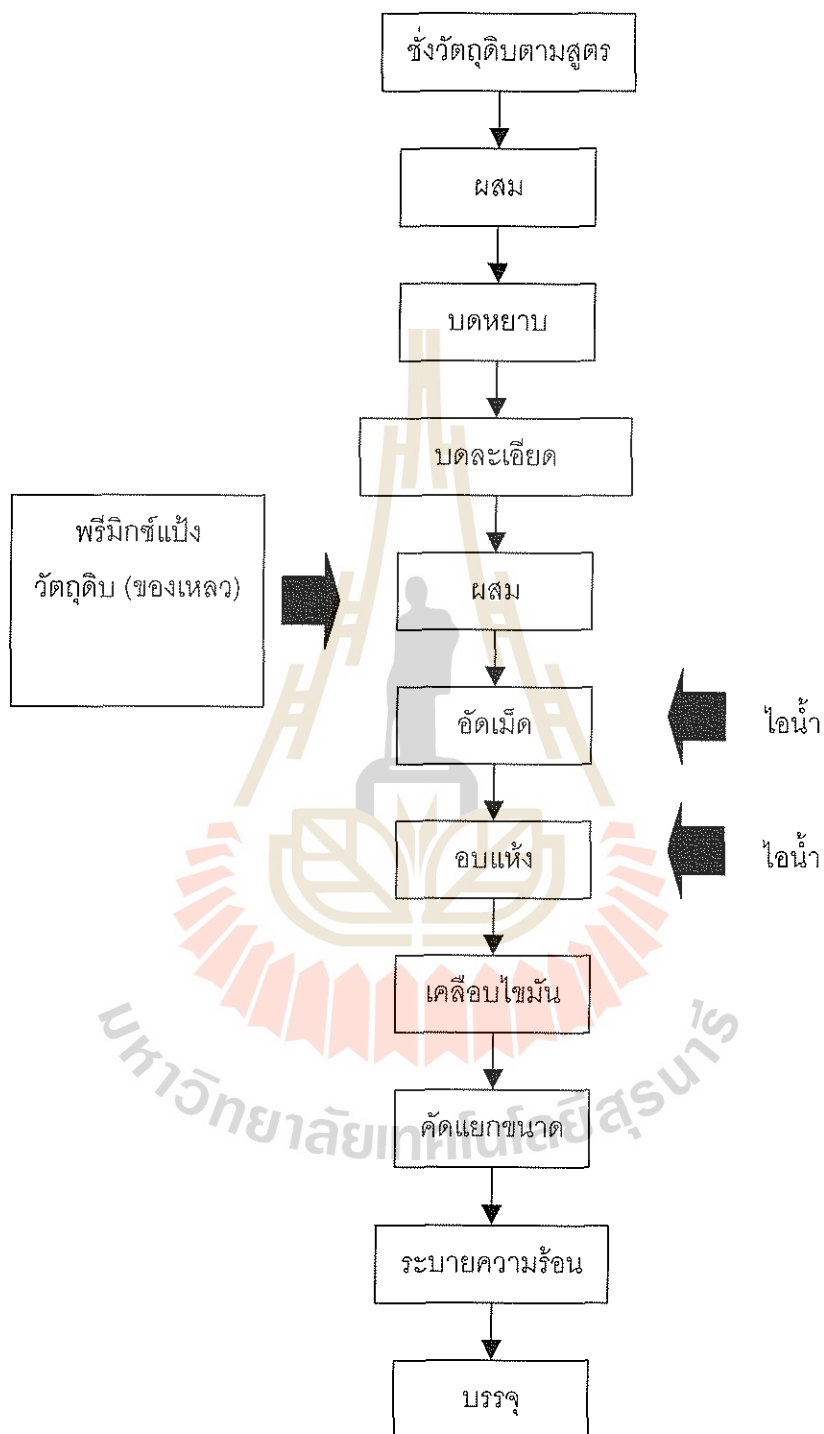


รูปที่ 1 แผนภูมิแสดงการจำแนกประเภทเบอร์อาหารตามเครื่องจักรที่ผลิต





รูปที่ 2. ขั้นตอนการควบคุมคุณภาพในกระบวนการผลิต



รูปที่ 3. กระบวนการผลิตอาหารสุนัข

## บทที่ 2

### รายละเอียดการปฏิบัติงาน

#### 1. บทนำ

ความสำคัญของการอัดเม็ด วัตถุประสงค์ในการผลิตอาหารสัตว์เพื่อ คุณค่าทางโภชนาการอาหาร สัตว์ที่ดีต้องให้คุณค่าทางโภชนาการกับสัตว์ครบถ้วนตามต้องการในปริมาณที่เหมาะสม มีความน่ากินซึ่งเป็นสิ่งเริ่มต้นที่สัตว์จะนำคุณค่าทางโภชนาการไปใช้ มีความสูญเสียน้อยทั้งในกระบวนการขนส่งและ ส่วนที่เหลือจากพฤติกรรมการกินของสัตว์สุดท้ายต้องมีความปลอดภัยซึ่งจะเป็นอันตรายกับสัตว์ชนิดนั้น

เพื่อจะผลิตอาหารสัตว์ให้ได้ตามวัตถุประสงค์ดังกล่าว จึงมีการคิดผลิตอาหารสัตว์ให้มีรูปแบบ และกระบวนการต่าง ๆ กันมากมาย ยกตัวอย่างเช่น

อาหารผง (MASH) เหมาะสำหรับอาหารสัตว์ที่ไม่เน้นให้ต้องควบคุมคุณค่าทางโภชนาการให้สม่ำเสมอ กันทุก ๆ ส่วนของอาหารเมื่อสัตว์กินแต่ละคำอาจจะได้รับคุณค่าโภชนาการต่างกันเล็กน้อย ไม่มีการใช้ ความร้อนในการทำให้สุกและไม่ได้ฆ่าเชื้อ จึงเหมาะกับสัตว์บางประเภท มีข้อดีคือค่าใช้จ่ายการผลิตต่ำ รูปแบบโดยปกติเป็นวัตถุดิบที่ผ่านการบดมาผสมกัน

อาหาร ROUGHAGES เหมาะสำหรับสัตว์เคี้ยวเอื้อง ประกอบด้วยวัตถุดิบที่มีไฟเบอร์สูง นำมาบดหรือ สับเป็นชิ้นหยาบๆ ผสมรวมกับวัตถุดิบอื่นๆ บางครั้งก็นำไปหมักก่อนให้สัตว์กิน (SILAGE)

อาหารเม็ด (PELLETS) เป็นการนำเอาอาหารผงไปอัดให้เป็นเม็ดขนาดต่างๆ กันตามต้องการ จึงทำให้ ควบคุมคุณค่าทางโภชนาการให้สม่ำเสมอกันทุกๆเม็ดได้ นอกจากนั้นความร้อนที่เกิดขึ้นในกระบวนการยัง ทำให้วัตถุดิบสุกและฆ่าเชื้อบางตัวได้ ในการผลิตอาหารเม็ดจะมีค่าใช้จ่ายการผลิตสูงกว่าอาหารผง จึงต้อง มีการพิจารณาถึงความจำเป็นในการใช้กับสัตว์แต่ละชนิด

อาหาร CUBES ผลิตและมีคุณสมบัติคล้ายกับอาหารเม็ดเพียงแต่มีขนาดใหญ่กว่าและทำเป็นรูปทรงอื่นๆ เช่น เป็นแท่งแบนๆ ,ก้อนสี่เหลี่ยม, แท่งกลมมน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 12 มม. ถึง 50 มม.

อาหาร BLOCKS ผลิตโดยการกดลงในแม่พิมพ์ที่ละอ้น โดยปกติมีขนาด 275 มม. x 375 มม.

อาหารบี้ (CRUMBLERS) เป็นการนำเอาอาหารเม็ดมาผ่านการขบให้แตกโดย ROLLER เพื่อให้ได้เป็น เก็ดและมีขนาดเล็ก แต่ยังคงรักษาคุณสมบัติอาหารเม็ดไว้ เหมาะสำหรับสัตว์ที่มีขนาดเล็ก

อาหารผสม (COARSE MIXES) เป็นการนำเอาอาหารเม็ดมาผสมกับวัตถุดิบบางตัวที่มีการแปรรูปโดยวิธี อื่น เช่น FLAKED, ROLLED, CRACKED เป็นต้น

อาหาร EXTRUDED ผลิตจากเครื่อง EXTRUDER จึงทำให้มีอุณหภูมิสูงอาหารสุกย่อยสลายง่ายสามารถ ขึ้นรูปผ่าน DIE เป็นรูปทรงต่างๆ มากมาย และควบคุมความหนาแน่นของอาหารได้แต่มีค่าใช้จ่ายในการ ผลิตสูง

อาหาร EXPANDED ผลิตจากเครื่อง EXPANDER ทำให้วัตถุดิบมีอุณหภูมิสูงอาหารสุกย่อยสลายได้ง่าย และแรงดันภายในเครื่องจักรทำให้วัตถุดิบบางชนิดแตกตัวแต่ไม่สามารถควบคุมรูปร่างของอาหารได้ จะได้รูปทรงที่เป็นก้อนๆ หรือเป็นแผ่นๆ ค่าใช้จ่ายในการผลิตอาหารต่ำกว่าอาหาร EXTRUDED

อาหาร CODITIONING MEAL เป็นการนำเอาอาหารผงมาผ่านกระบวนการทำให้สุกร้อนเพื่อประโยชน์ในการย่อยสลายของสัตว์และฆ่าเชื้อบางชนิดได้

จะเห็นได้ว่าสำหรับอาหารสัตว์แต่ละประเภทก็มีข้อดี ข้อด้อยแตกต่างกันไป ในที่นี้จะกล่าวถึงข้อดี หรือข้อได้เปรียบ ซึ่งเป็นความสำคัญของการอาหารเม็ด ดังต่อไปนี้

1. ย่อยสลายได้ง่ายทั้งนี้ในกระบวนการปรับสภาพวัตถุดิบก่อนการอัดเม็ด วัตถุดิบจะได้รับความร้อน และความชื้น คลุกเคล้าด้วยกันในช่วงเวลาหนึ่งทำให้วัตถุดิบจำพวกแป้งเปลี่ยนสภาพไป มีความนุ่ม เหนียว และย่อยง่ายในระบบการย่อยอาหารของสัตว์ นอกจากนี้แรงทางกลและความร้อนที่เกิดขึ้นเมื่อทำการขึ้นรูปเป็นเม็ด ยังทำให้วัตถุดิบบางชนิดแตกตัว ช่วยในการย่อยของสัตว์ได้ดีขึ้น
2. หอมน่ากิน ความร้อนจากกระบวนการอัดเม็ดทำให้อาหารเม็ดหอมน่ากิน สัตว์กินแล้วถูกปาก นอกจากนี้การจะนำเม็ดไปเคลือบสารเพื่อเพิ่มความน่ากิน ก็ทำได้ง่าย
3. เพิ่มความหนาแน่น อาหารเม็ดจะมีความหนาแน่นสูงขึ้นจากการอัดตัวเมื่อผ่าน DIE ทำให้การขนส่ง และเก็บตัวได้มาก ลดการสูญเสียขณะขนส่งและเมื่อใช้เลี้ยงสัตว์ นอกจากนี้การควบคุมความหนาแน่นของอาหารเม็ดให้เหมาะสมกับพฤติกรรมการกินของสัตว์ ยังเป็นการลดการสูญเสียจากการที่ สัตว์กินเหลือหรือไม่กินอาหาร เช่น การทำให้เม็ดมีความหนาแน่นสูง จมอยู่ในน้ำได้นาน การทำให้ เม็ดไม่แน่นแตกง่ายสัตว์กินได้หมด
4. อาหารเม็ดช่วยไม่ให้เกิดการแยกตัวออกจากกันในแต่ละเม็ดมีคุณค่าทางโภชนาการสม่ำเสมอ ใกล้เคียงกัน สัตว์เลือกกินเฉพาะวัตถุดิบตัวใดตัวหนึ่งไม่ได้ สามารถเลือกใช้วัตถุดิบได้หลากหลาย เปลี่ยนแปลงได้หลายสูตร
5. ใหลง่าย ทำให้การขนถ่ายทำได้สะดวก ใช้กับระบบเลี้ยงสัตว์แบบอัตโนมัติได้ดี
6. ฆ่าเชื้อบางตัว ที่มีอันตรายกับสัตว์ จากการผ่านความร้อนในกระบวนการอัดเม็ด
7. เมื่อพิจารณาถึงวัตถุประสงค์ในการผลิตอาหารสัตว์ อาหารเม็ดสามารถครอบคลุมได้หมด

## 2. วัสดุอุปกรณ์และวิธีการทดลอง

1. ครอบพลาสติกปริมาตรขนาด 4730 ml. จำนวน 2 ใบ และ 4750 ml. จำนวน 2 ใบ
2. เทอร์โมมิเตอร์ชนิดแท่งแก้ว
3. ที่ปาดตัวอย่างอาหาร(ไม้บรรทัด)
4. ทัพพีสแตนเลส
5. ถังพลาสติก
6. เวอร์เนีย
7. เครื่องชั่งน้ำหนัก
8. เครื่องวิเคราะห์หาความชื้น รุ่น HB43
9. ถังซีปขนาดเล็ก
10. ตะแกรงร่อนอาหารขนาด 600 ไมโครเมตร

### ขั้นตอนการทดลอง

#### 1. บริเวณหน้าใด

ทำการตัดตัวอย่างอาหารสุนัขที่ตัดจากบริเวณหน้าใดใส่ครอบพลาสติกขนาดปริมาตร 4750 ml.

↓

ใช้ที่ปาดตัวอย่างอาหารปาดผิวหน้าอาหารให้มีความเสมอกับระดับของปากครอบพลาสติก

↓

นำเทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิอาหารเป็นเวลาานาน 1 นาที ทำการบันทึก

↓

ทำการชั่งน้ำหนักตัวอย่างอาหารที่เก็บมาแล้วบันทึก

↓

คำนวณหา Bulk Density จาก น้ำหนักตัวอย่างอาหารที่ชั่งได้  
หารด้วยปริมาตรของครอบพลาสติกที่ใช้ มีหน่วยเป็น g/ml. ทำการบันทึก

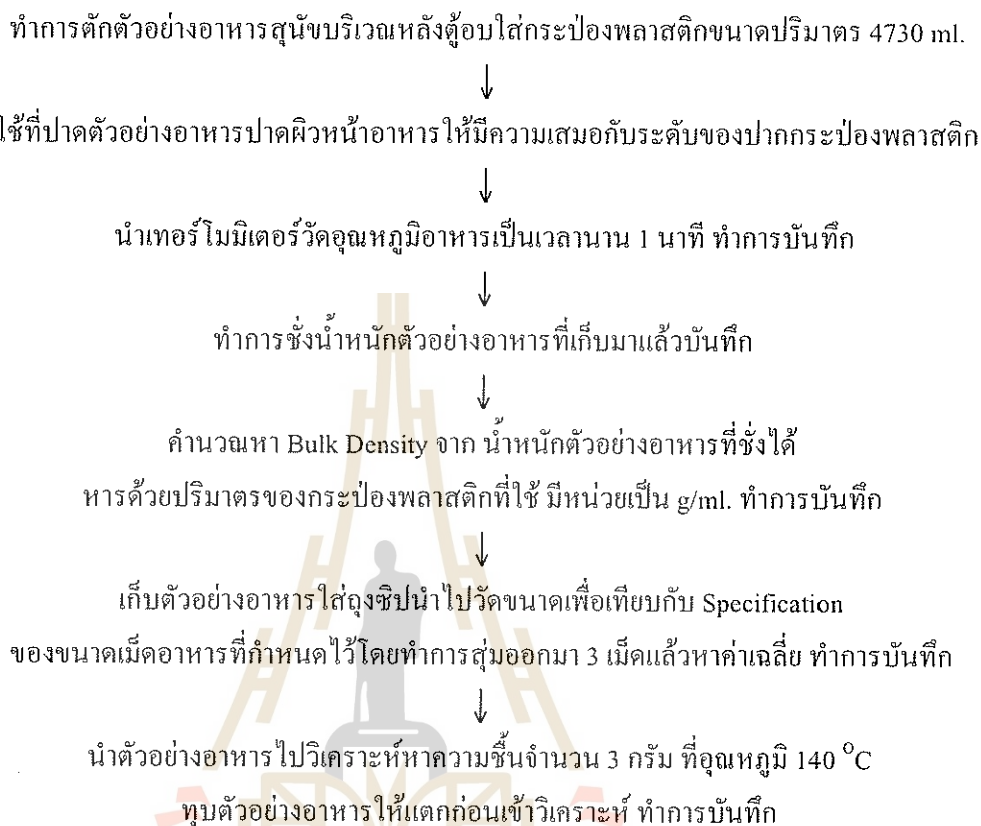
↓

เก็บตัวอย่างอาหารใส่ถุงซีปนำไปวัดขนาดเพื่อเทียบกับ Specification  
ของขนาดเม็ดอาหารที่กำหนดไว้โดยทำการสุ่มออกมา 3 เม็ดแล้วหาค่าเฉลี่ย ทำการบันทึก

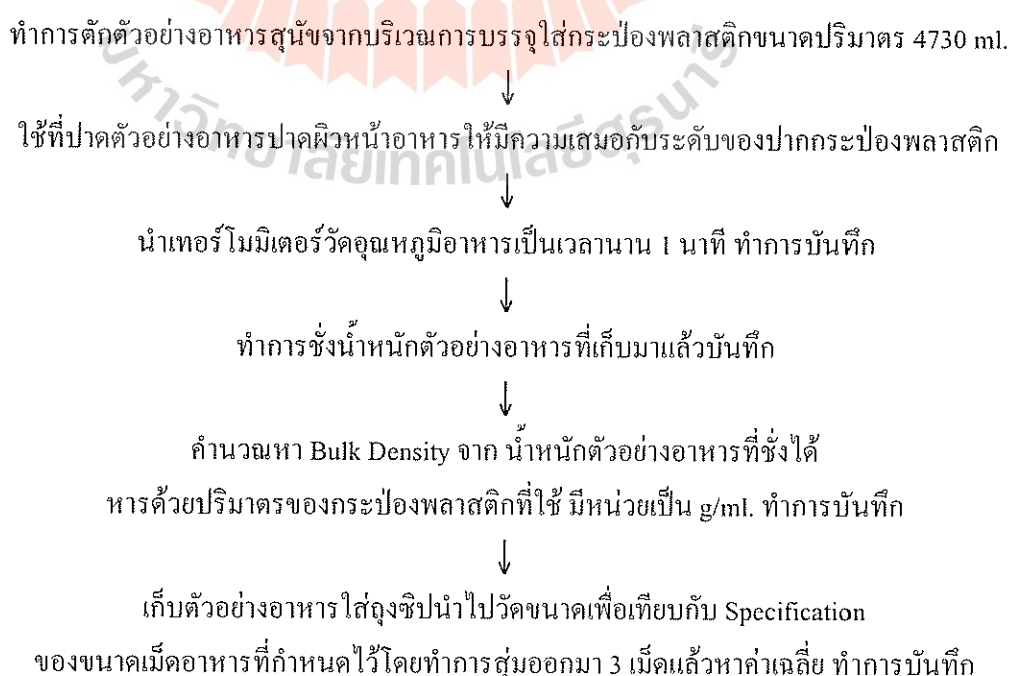
↓

นำตัวอย่างอาหารไปวิเคราะห์หาความชื้นจำนวน 3 กรัม ที่อุณหภูมิ 140 °C  
ก่อนเข้าวิเคราะห์บีตัวอย่างอาหารออกเล็กน้อย ทำการบันทึก

## 2. บริเวณหลังตู้อบ



## 3. บริเวณบรรจุ





นำตัวอย่างอาหาร ไปวิเคราะห์หาความชื้นจำนวน 3 กรัม ที่อุณหภูมิ 140 °C  
 ทบตัวอย่างอาหารให้แตกก่อนเข้าวิเคราะห์ ทำการบันทึก

#### 4. ได้ Mixer

ทำการตัดตัวอย่างอาหารสุ่นับบริเวณได้ Mixer ใส่กระป๋องพลาสติกขนาดปริมาตร 4750 ml.



ใช้ที่ปาดตัวอย่างอาหารปาดผิวหน้าอาหารให้มีความเสมอกับระดับของปากกระป๋องพลาสติก



นำเทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิอาหารเป็นเวลานาน 1 นาที ทำการบันทึก



ทำการชั่งน้ำหนักตัวอย่างอาหารที่เก็บมาแล้วบันทึก



คำนวณหา Bulk Density จาก น้ำหนักตัวอย่างอาหารที่ชั่งได้  
 หารด้วยปริมาตรของกระป๋องพลาสติกที่ใช้ มีหน่วยเป็น g/ml. ทำการบันทึก



เก็บตัวอย่างอาหารเหนือ Mixer ใส่ถุงซิปลงไปหาเปอร์เซ็นต์หยาด  
 โดยใช้ตะแกรงร่อนขนาด 600 ไมโครเมตร ทำการบันทึก



นำตัวอย่างอาหาร ไปวิเคราะห์หาความชื้นจำนวน 3 กรัม ที่อุณหภูมิ 140 °C

- หมายเหตุ 1. แต่ละจุดของการทดสอบจะใช้เวลาประมาณ 15 นาทีเพื่อเป็นการควบคุมให้เกิด ความคงที่  
 ตลอดจนการทดลองและลดการเกิด ERROR ของการทดลอง
2. การทดสอบที่บริเวณ ได้ Mixer จะทำการทดสอบทุกๆ ชั่วโมงที่ 3 ของการทดลอง
3. ทำการทดลองทั้งหมดติดต่อกันนานเป็นเวลาอย่างน้อย 6 ชั่วโมง

3. ผลการทดลองและวิจารณ์

ตารางที่ 1. บันทึกการควบคุมเครื่องเอ็กสตรูเดอร์และการทดสอบคุณภาพทางกายภาพและทางเคมีของอาหารสุนัขเบอร์ 672

วันที่ 28 กันยายน 2545

อาหารเบอร์ 672 ( D6720008 )

ขนาดเส้นผ่านศก.โด 9.0 mm./ จำนวนรู 15/ ขนาดตะแกรงร่อน 600 µm. / Specification ขนาดเม็ดอาหาร 13 - 14/ 9 mm.

เวลา	อัตราการป้อน (rpm)	แรงดันไอน้ำ (bar)	Conditioner		แรงดันไอน้ำ (bar)	อุณหภูมิอาหาร ใน Extruder (°C)			ความเร็วมีดตัด (rpm)	กระแสไฟฟ้า (A)	หมายเหตุ
			อุณหภูมิ (°C)	ปริมาณน้ำ (lit/min)		ใน	กลาง	นอก			
21.00	960	2.8	99	8.0-9.7	2.4	74	80	94	762	110-120	
22.00	960	2.8	98	7.8-9.3	2.4	76	81	95	762	110-120	
23.00	960	2.8	96	8.3-9.7	2.6	75	82	96	762	110-120	
24.00	960	2.8	96	8.5-9.4	2.5	76	81	91	762	110-120	
01.00	960	2.8	97	7.4-8.4	2.5	76	80	88	762	110-120	
02.00	960	2.8	98	6.8-8.1	2.5	79	81	90	762	110-120	

เวลา	หน้าโด				หลังคูบ				บรรจุ				หมายเหตุ
	อุณหภูมิ (°C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ขนาดเม็ด (mm.) (Ø/ความหนา)	อุณหภูมิ (°C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ขนาดเม็ด (mm.) (Ø/ความหนา)	อุณหภูมิ (°C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ขนาดเม็ด (mm.) (Ø/ความหนา)	
20.30	75	19.63	0.43	13.10/9.73	74	5.38	0.36	13.77/9.10	32	5.72	0.39	14.42/10.93	
21.30	76	19.77	0.40	13.63/10.03	71	6.84	0.36	13.50/9.80	32	5.91	0.40	14.22/8.62	
22.30	82	19.85	0.42	13.27/9.50	73	7.40	0.38	14.18/10.07	32	5.49	0.41	13.83/9.05	
23.30	82	21.58	0.40	13.92/9.43	72	6.59	0.37	14.02/9.82	31	5.81	0.36	14.07/10.00	
24.30	82	21.50	0.41	13.60/9.95	69	7.09	0.36	14.55/10.67	31	5.48	0.39	14.37/9.43	
01.30	82	20.80	0.41	13.77/9.53	69	6.72	0.37	13.95/9.15	31	5.74	0.38	13.67/9.98	

เวลา	ใต้mixer			
	อุณหภูมิ (°C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ความหยาบ (%)
23.15	37	9.06	0.60	1.00
02.15	36	8.70	0.60	1.25



Figure 1. Show the relation between temperature and time at place of production dog food No. 672 (28/9/02)

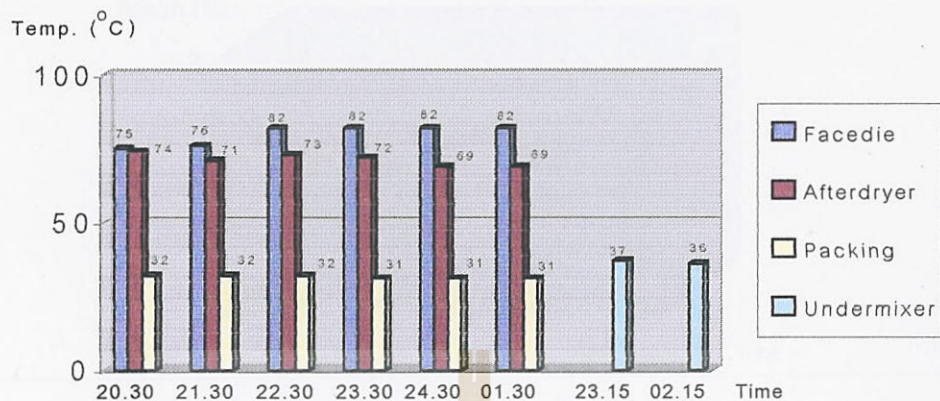


Figure 2. Show the relation between moisture and time at place of production dog food No.672 (28/9/02)

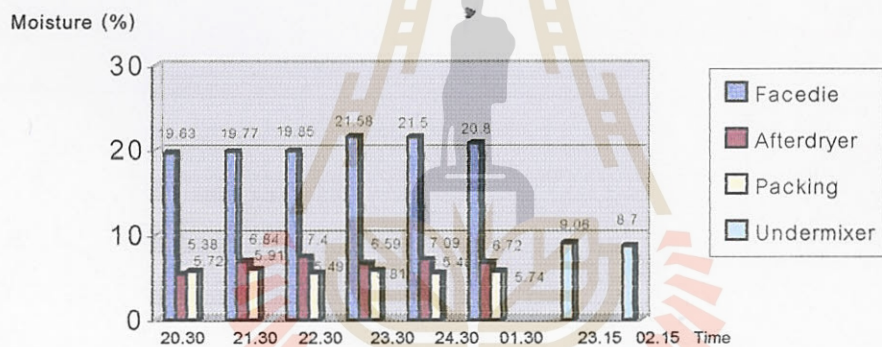


Figure 3. Show the relation between Bulk Density and time at place of production dog food No. 672 (28/9/02)

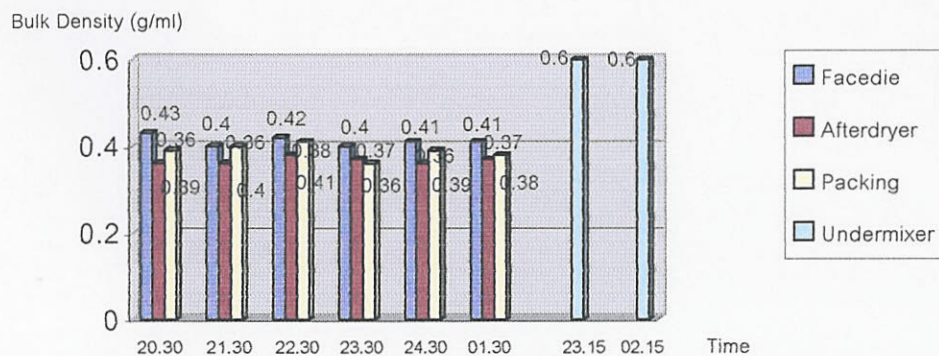
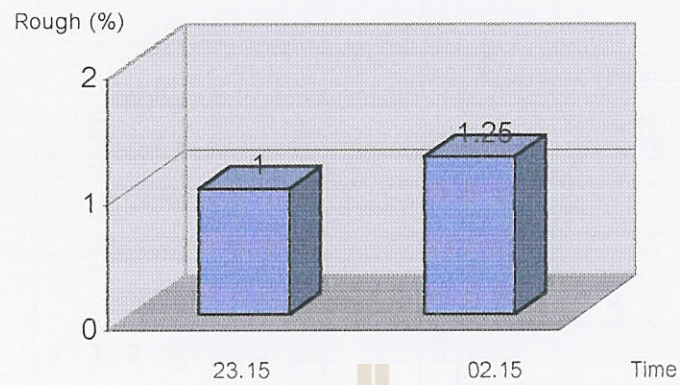


Figure 4. Show the relation between rough and time at place of production dog food No.672 (28/9/02)



ตารางที่ 2. บันทึกการควบคุมเครื่องเอ็กทูดอร์และการทดสอบคุณภาพทางกายภาพและทางเคมีของอาหารสุนัขเบอร์ 672

วันที่ 30 กันยายน 2545

อาหารเบอร์ 672 ( D6720008 )

ขนาดเส้นผ่านศก.โด 9.0 mm/ จำนวนรู 15/ ขนาดตะแกรงร่อน 600  $\mu$ m. / Specification ขนาดเม็ดอาหาร 13 - 14/ 9 mm.

เวลา	อัตราการป้อน (rpm)	แรงดันไอน้ำ (bar)	Conditioner		แรงดันไอน้ำ (bar)	อุณหภูมิอาหารใน Extruder ( $^{\circ}$ C)			ความเร็วมีดตัด (rpm)	กระแสไฟฟ้า (A)	หมายเหตุ
			อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ปริมาณน้ำ (lit/min)		ใน	กลาง	นอก			
12.00	930	2.8	97	7.0-8.3	2.8	81	83	91	744	110-120	
13.00	930	2.8	97	7.7-8.7	1.8	80	84	90	744	110-120	
14.00	960	2.8	96	7.0-8.3	2.6	81	84	93	765	110-130	
15.00	960	2.7	94	7.7-9.2	2.6	81	84	94	765	110-120	
16.00	960	2.7	94	7.9-8.8	2.7	80	80	91	765	110-120	
17.00	960	2.7	94	7.2-8.6	2.7	80	80	91	765	110-130	

เวลา	หน้าโด				หลังคูลบ				บรรจุ				หมายเหตุ
	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ขนาดเม็ด (mm.) ( $\varnothing$ /ความหนา)	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ขนาดเม็ด (mm.) ( $\varnothing$ /ความหนา)	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ขนาดเม็ด (mm.) ( $\varnothing$ /ความหนา)	
11.00	79	20.40	0.38	14.03/9.25	70	6.78	0.34	14.08/8.50	34	5.93	0.38	13.70/8.88	
13.00	88	20.62	0.38	13.87/8.77	76	6.46	0.35	14.13/9.27	35	4.18	0.37	14.17/8.20	
14.00	83	20.95	0.37	13.92/8.82	76	6.36	0.34	14.38/8.18	35.5	6.13	0.36	14.18/9.17	
15.00	85	22.48	0.38	13.98/9.15	74	6.64	0.35	14.38/8.95	34	6.42	0.36	14.13/9.28	
16.00	84	20.83	0.38	13.92/9.37	77	6.74	0.35	14.32/9.35	34.5	5.87	0.37	14.58/9.05	
17.00	81	20.94	0.39	14.65/8.72	70	6.59	0.35	14.72/9.08	34	5.38	0.37	14.52/8.82	
เวลา	ใต้mixer												
	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ความหยาบ (%)									
14.45	41	7.89	0.59	0.22									
17.45	41	7.74	0.59	0.17									

Figure 1. Show the relation between temperature and time at place of dog food No.672 (30/9/02)

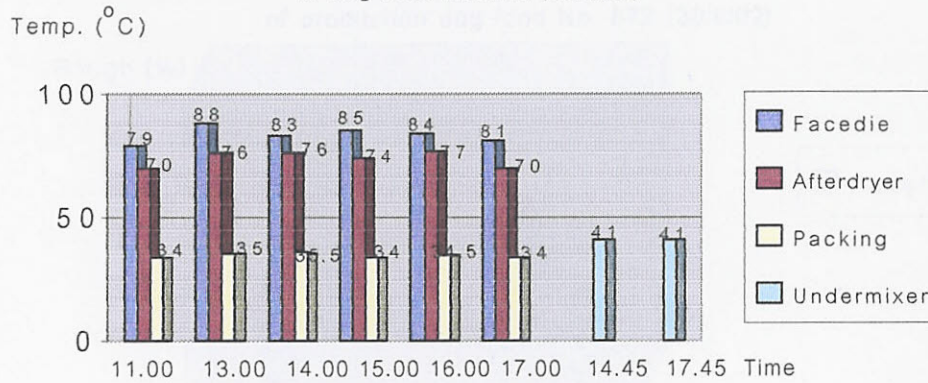


Figure 2. Show the relation between moisture and time at place of production dog food No.672 (30/9/02)

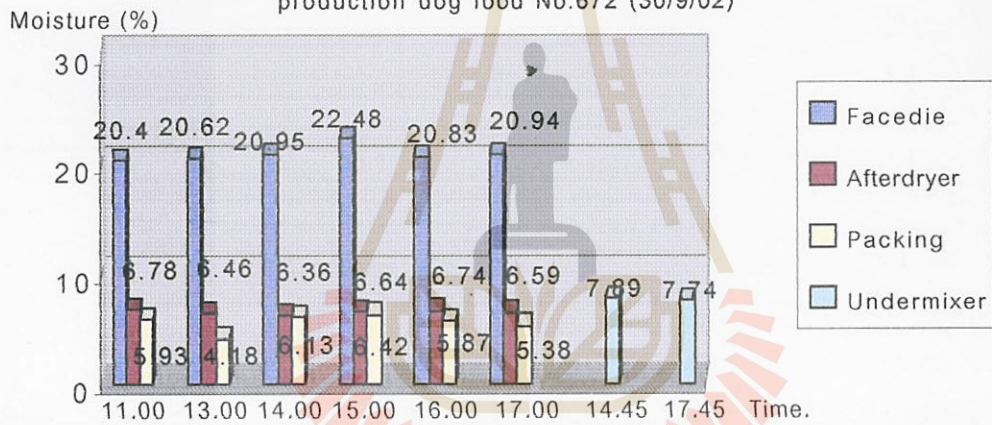
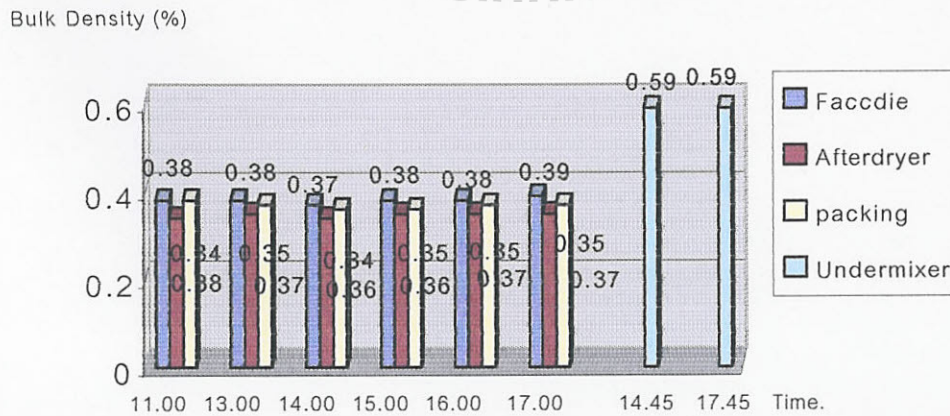
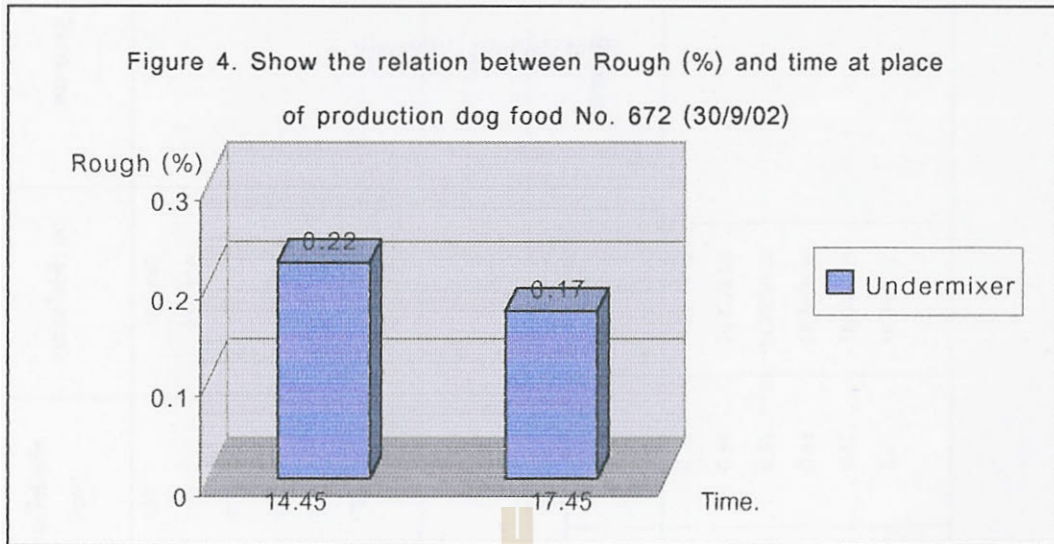


Figure 3. Show the relation between Bulk Density and time at place of production dog food No.672 (30/9/02)





ตารางที่ 3. บันทึกการควบคุมเครื่องเอ็กทรูเดอร์และการทดสอบคุณภาพทางกายภาพและทางเคมีของอาหารสุนัขเบอร์ 672

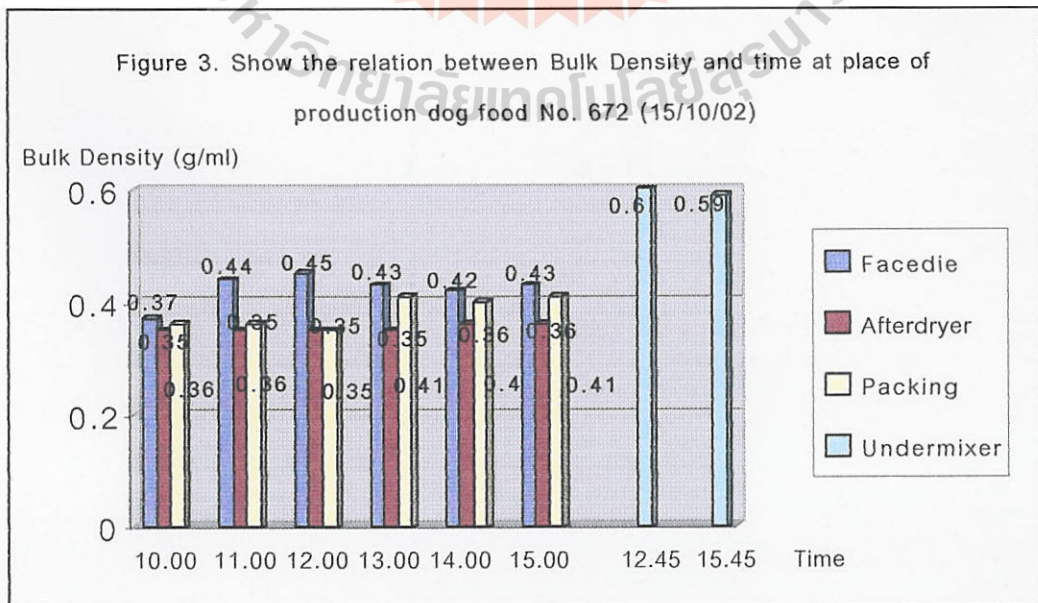
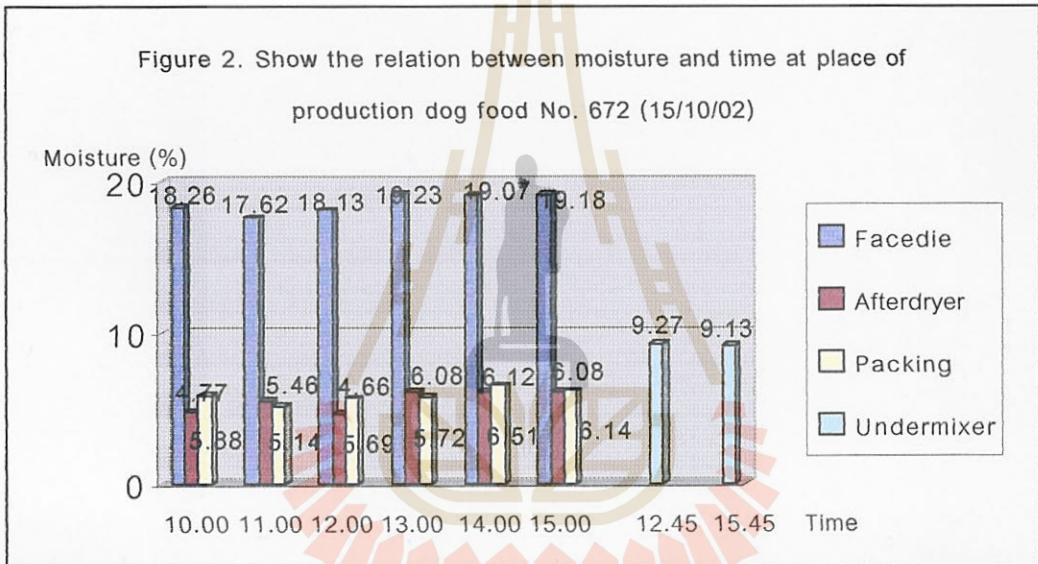
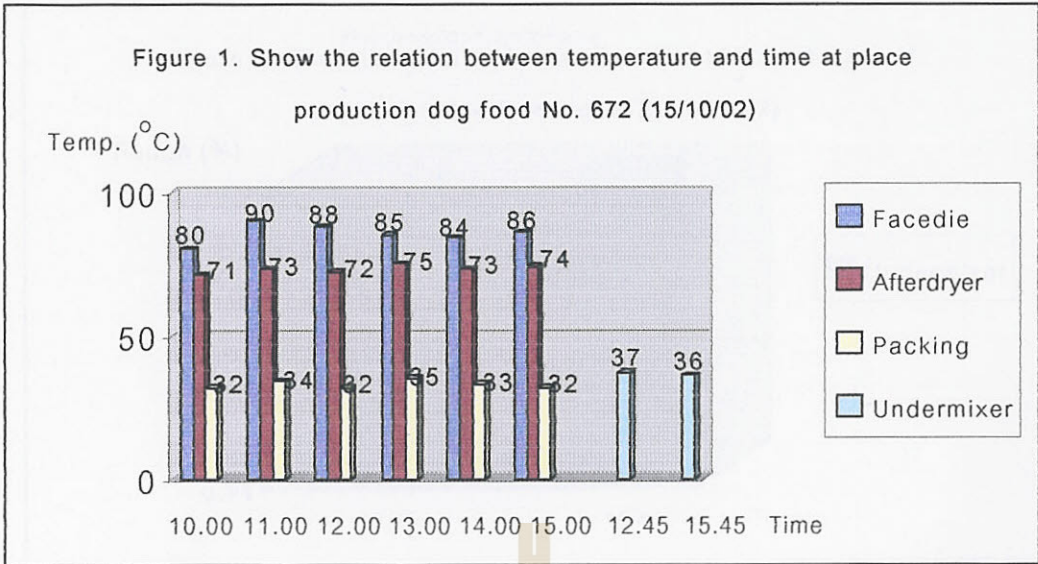
วันที่ 15 ตุลาคม 2545

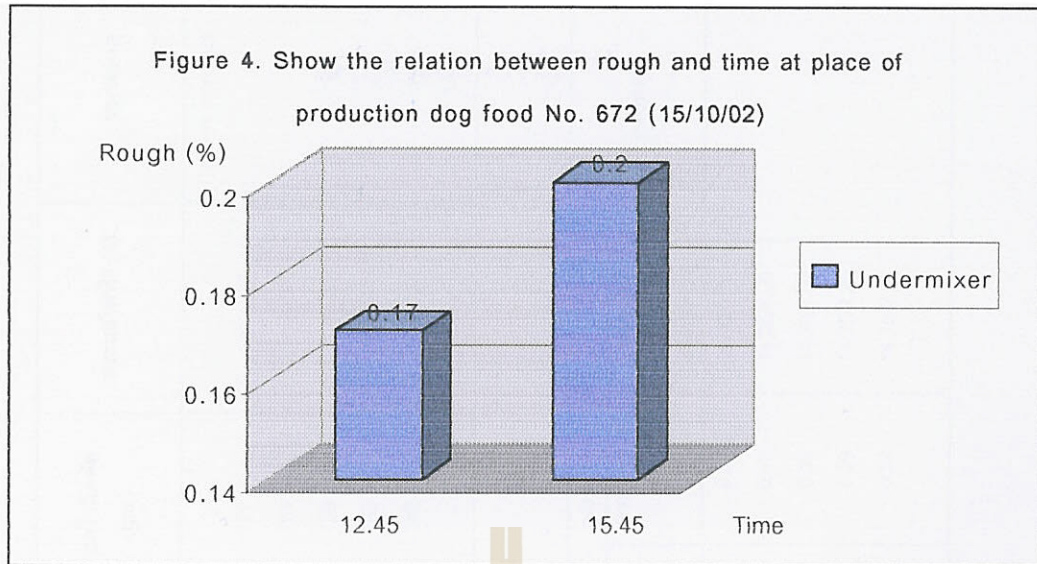
อาหารเบอร์ 672 ( D6720010 )

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9.0 mm./ จำนวนรู 15/ ขนาดตะแกรงร่อน 600  $\mu$ m. / Specification ขนาดเม็ดอาหาร 13 - 14/ 9 mm.

เวลา	อัตราการป้อน (rpm)	แรงดันไอน้ำ (bar)	Conditioner		แรงดันไอน้ำ (bar)	อุณหภูมิอาหารใน Extruder ( $^{\circ}$ C)			ความเร็วมีดตัด (rpm)	กระแสไฟฟ้า (A)	หมายเหตุ
			อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ปริมาณน้ำ (lit/min)		ใน	กลาง	นอก			
11.00	900	2.5	94	5.9-7.0	-	75	80	86	681	110-120	
12.00	900	2.5	90	6.1-7.3	-	70	71	83	675	110-120	
13.00	900	2.5	89	8.4-9.8	-	65	71	79	720	120-130	
14.00	900	2.5	89	8.6-10.4	-	72	83	96	720	130-140	
15.00	900	2.5	90	8.5-10.5	-	72	84	94	720	130-140	

เวลา	หน้าได				หลังคูบ				บรรจุ				หมายเหตุ
	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ขนาดเม็ด (mm.) ( $\phi$ / ความหนา)	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ขนาดเม็ด (mm.) ( $\phi$ / ความหนา)	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ขนาดเม็ด (mm.) ( $\phi$ / ความหนา)	
10.00	80	18.26	0.37	14.35/9.92	71	4.77	0.35	14.62/9.25	32	5.88	0.36	14.96/10.12	
11.00	90	17.62	0.44	14.42/9.90	73	5.46	0.35	14.50/9.52	34	5.14	0.36	14.72/9.96	
12.00	88	18.13	0.45	14.58/9.81	72	4.66	0.35	14.23/9.94	32	5.69	0.35	14.72/10.04	
13.00	85	19.23	0.43	14.06/9.15	75	6.08	0.35	15.13/9.58	35	5.72	0.41	14.84/9.26	
14.00	84	19.07	0.42	14.32/9.80	73	6.12	0.36	14.12/9.76	33	6.51	0.40	14.05/9.17	
15.00	86	19.18	0.43	14.80/9.50	74	6.08	0.36	14.41/9.12	32	6.14	0.41	14.41/9.12	
เวลา	ใต้ mixer												
	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ขนาดเม็ด (mm.) ( $\phi$ / ความหนา)	ความหยาบ (%)									
12.45	37	9.27	0.60	0.17									
15.45	36	9.13	0.59	0.20									







ตารางที่ 4. บันทึกการควบคุมเครื่องเอ็กทูดอร์และการทดสอบคุณภาพทางกายภาพและทางเคมีของอาหารสุนัขเบอร์ 672

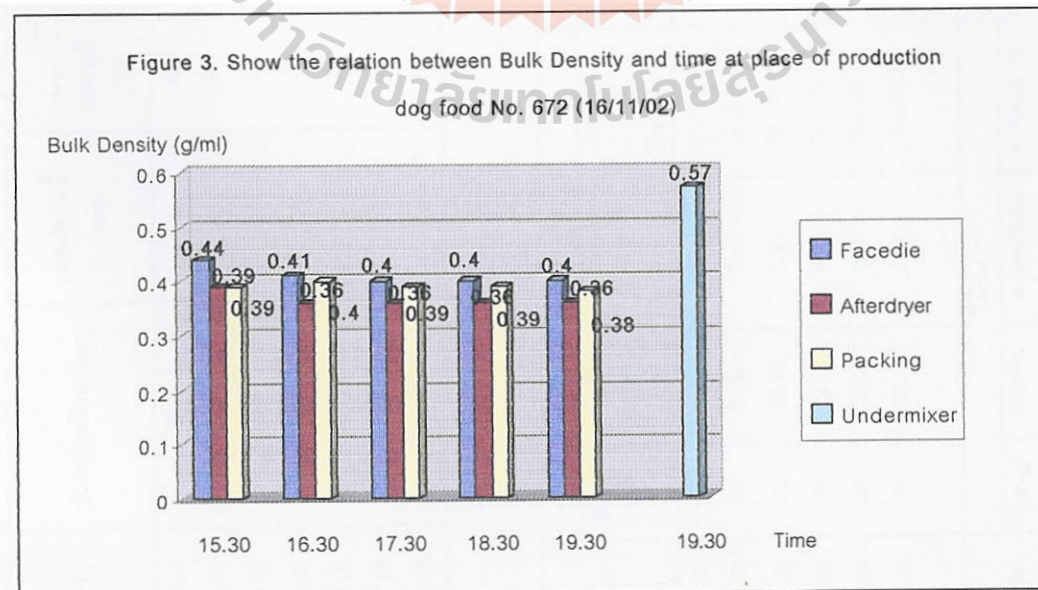
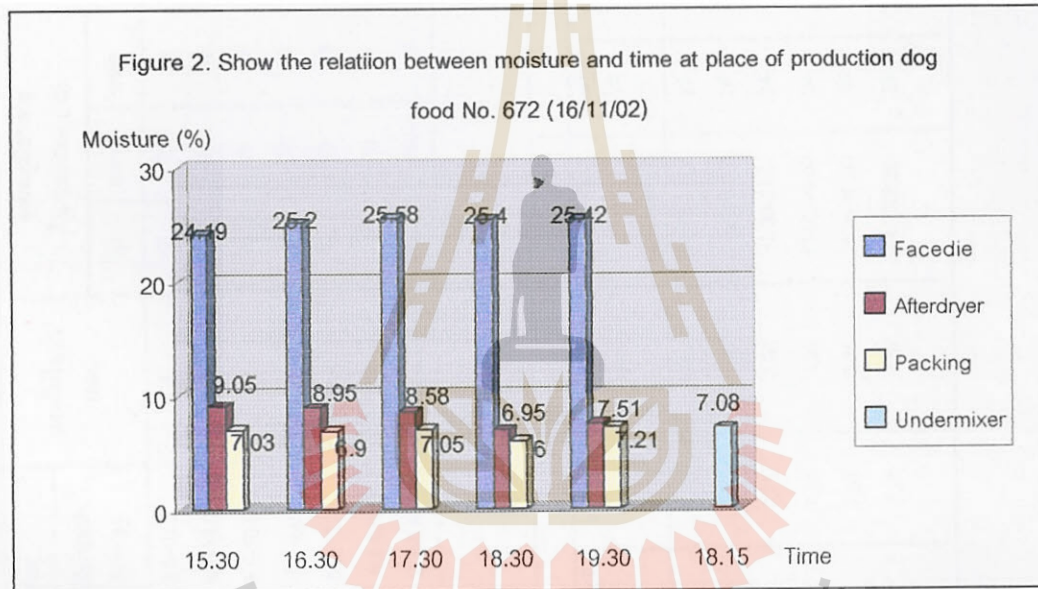
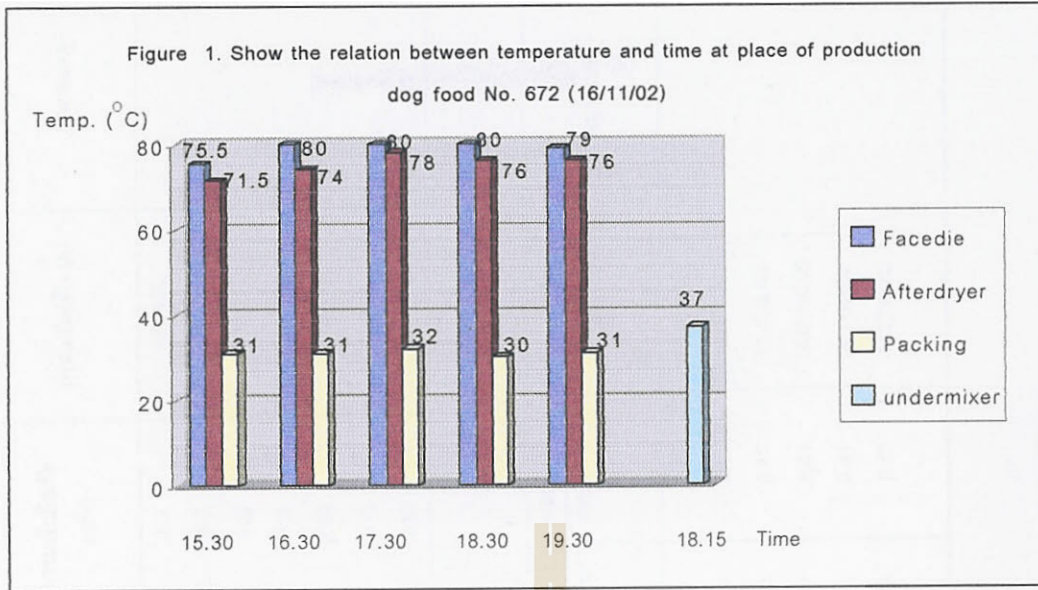
วันที่ 16 พฤศจิกายน 2545

อาหารเบอร์ 672 ( D6720011 )

ขนาดเส้นผ่านศก.ได 9.0 mm / จำนวนรู 15/ ขนาดตะแกรงร่อน 600  $\mu$ m. / Specification ขนาดเม็ดอาหาร 13 - 14/ 9 mm.

เวลา	อัตราการป้อน (rpm)	แรงดันไอน้ำ (bar)	Conditioner		แรงดันไอน้ำ (bar)	อุณหภูมิอาหารใน Extruder ( $^{\circ}$ C)			ความเร็วมีดตัด (rpm)	กระแสไฟฟ้า (A)	หมายเหตุ
			อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ปริมาณน้ำ (lit/min)		ใน	กลาง	นอก			
16.00	960	2.5	91	8.2-9.6	2.4	70	75	93	789	110-120	
17.00	960	2.5	92	8.4-9.6	2.4	70	76	95	789	110-120	
18.00	960	2.5	92	8.2-9.4	2.8	71	77	94	789	120-130	
19.00	960	2.5	91	8.4-9.8	3.4	72	75	92	789	130-140	
20.00	960	2.5	90	8.5-9.7	3.4	70	75	92	789	110-120	

เวลา	หน้าได				หลังได้อบ				บรรจุ				หมายเหตุ
	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ขนาดเม็ด (mm.) ( $\emptyset$ /ความหนา)	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ขนาดเม็ด (mm.) ( $\emptyset$ /ความหนา)	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ขนาดเม็ด (mm.) ( $\emptyset$ /ความหนา)	
15.30	75.5	24.19	0.44	13.90/9.60	71.5	9.05	0.39	14.10/9.45	31	7.03	0.39	14.40/9.70	
16.30	80	25.20	0.41	13.65/9.05	74	8.95	0.36	14.20/9.00	31	6.90	0.40	14.05/8.09	
17.30	80	25.58	0.40	14.07/9.04	78	8.58	0.36	14.06/9.01	32	7.05	0.39	14.20/9.00	
18.30	80	25.40	0.40	14.20/9.00	76	6.95	0.36	14.10/9.00	30	6.00	0.39	14.20/9.20	
19.30	79	25.42	0.40	14.10/9.50	76	7.51	0.36	14.50/9.50	31	7.21	0.38	14.10/9.40	
เวลา	ได้mixer												
	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ความหยาบ (%)									
18.15	37	7.08	0.57	1.10									



ตารางที่ 5. บันทึกการควบคุมเครื่องเอ็กทรูเดอร์และการทดสอบคุณภาพทางกายภาพและทางเคมีของอาหารสุนัขเบอร์ 672

วันที่ 27 พฤศจิกายน 2545

อาหารเบอร์ 672 ( D6720014 )

ขนาดเส้นผ่านศก.ได้ 9.0 mm./ จำนวนรู 15/ ขนาดตะแกรงร่อน 600  $\mu$ m. / Specification ขนาดเม็ดอาหาร 13 - 14/ 9 mm.

เวลา	อัตราการป้อน (rpm)	แรงดันไอน้ำ (bar)	Conditioner		แรงดันไอน้ำ (bar)	อุณหภูมิอาหาร ใน Extruder ( $^{\circ}$ C)			ความเร็วมีดตัด (rpm)	กระแสไฟฟ้า (A)	หมายเหตุ
			อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ปริมาณน้ำ (lit/min)		ใน	กลาง	นอก			
10.00	1080	2.5	95	8.6-10.0	4	72	76	81	903	120-130	
11.00	1080	2.5	96	8.7-10.0	3	76	81	93	903	130-140	
13.00	1080	2.5	96	8.6-10.0	3	76	76	92	903	130-140	
15.00	1080	2.5	96	8.1-9.6	4	73	74	89	909	120-130	
16.00	1080	2.5	97	8.8-10.2	2.4	72	72	93	909	130-140	
17.00	1080	2.5	98	8.4-9.9	2.4	71	73	91	915	130-140	
18.00	1080	2.5	97	8.8-9.8	2.4	75	79	89	915	130-140	

เวลา	หน้าได				หลังตู้อบ				บรรจุ				หมายเหตุ
	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ขนาดเม็ด (mm.) ( $\phi$ /ความหนา)	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ขนาดเม็ด (mm.) ( $\phi$ /ความหนา)	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ขนาดเม็ด (mm.) ( $\phi$ /ความหนา)	
10.30	85	21.60	0.41	14.70/8.80	76	8.43	0.37	14.70/8.80	33	8.05	0.41	14.40/9.00	
11.30	86	23.36	0.41	14.40/9.50	80	7.23	0.39	14.10/8.80	34	6.63	0.41	14.00/9.10	
13.30	76	23.34	0.40	14.10/8.70	75	7.73	0.38	13.90/9.60	34	7.20	0.41	14.40/9.40	
16.15	84	22.37	0.39	14.00/9.60	77	7.21	0.36	13.90/10.00	34	7.09	0.41	14.00/10.00	
17.15	84	22.54	0.40	14.20/9.20	80	7.61	0.36	14.20/10.00	33	6.78	0.41	14.00/9.50	
18.15	84	22.33	0.42	14.00/9.60	77	9.24	0.37	14.20/9.20	32	6.43	0.40	14.20/9.20	
เวลา	ใต้ mixer												
	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ความหยาบ (%)									
14.15	39	8.97	0.59	1.62									
19.00	37	8.93	0.64	1.43									

Figure 1. Show the relation between temperature and time at place of production dog food No. 672 (27/11/02)

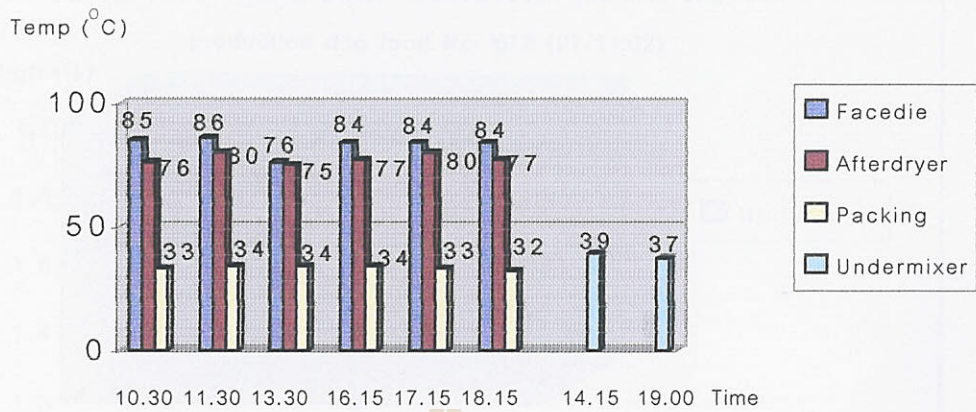


Figure 2. Show the relation between moisture and time at place of production dog food No. 672 (27/11/02)

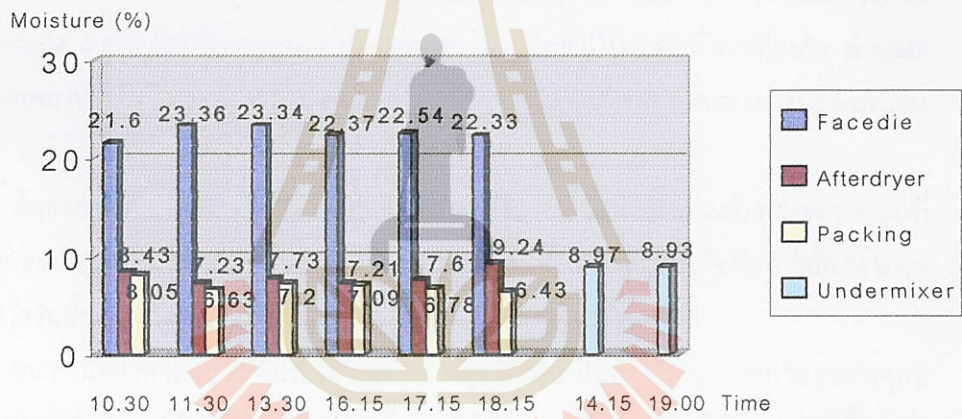
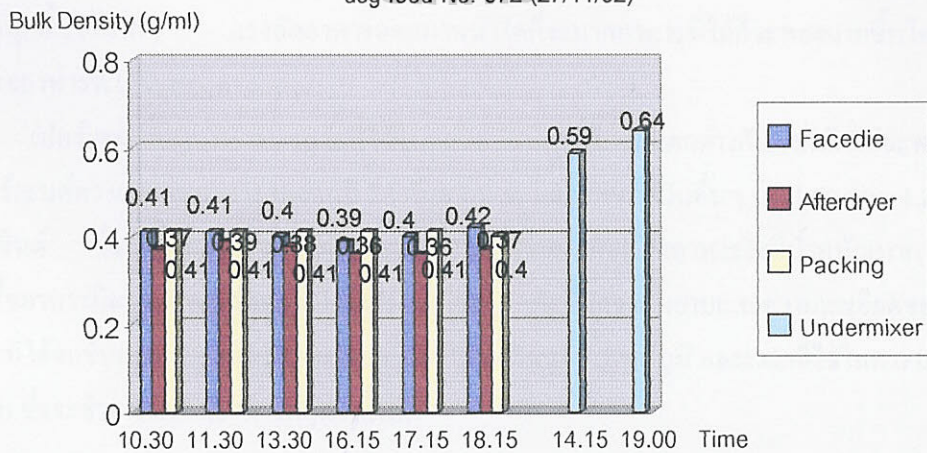
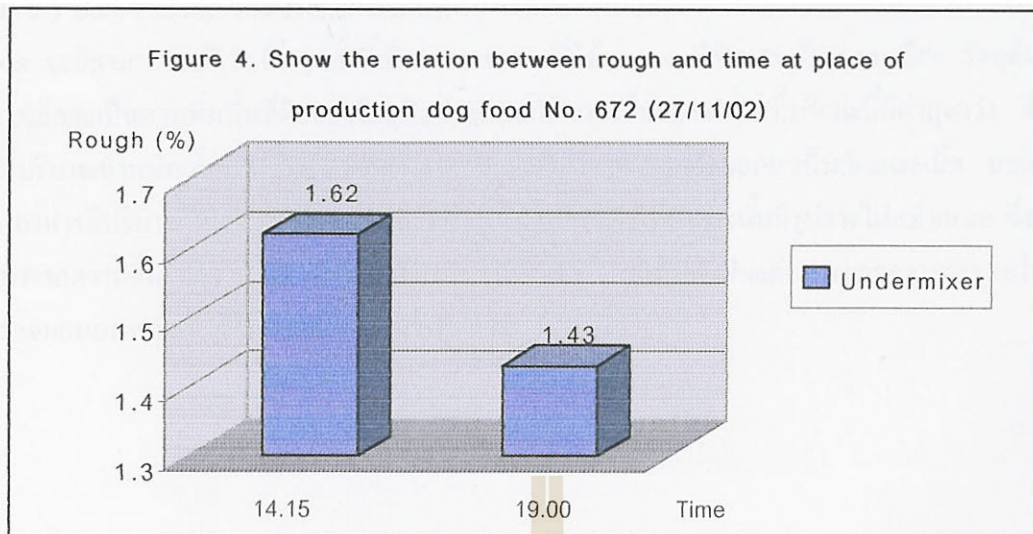


Figure 3. Show the relation between Bulk Density and time at place of production dog food No. 672 (27/11/02)





จากการทดลองเปรียบเทียบอาหารสุนัขเบอร์ 672 ของทั้ง 5 วันในระหว่างกระบวนการผลิต พบว่า (ตารางที่ 1 – 5 ) อุณหภูมิ ความชื้น Bulk Density ขนาดเม็ดตัวอย่าง และเปอร์เซ็นต์ความหยาบทั้ง 4 บริเวณที่ทำการทดลองในแต่ละชั่วโมง มีค่าอยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกัน ลักษณะทางกายภาพอาหารมีกลิ่นหอม Flavour และการเคลือบน้ำมันที่สม่ำเสมอ อาหารมีรูปร่างเหมือนโดนัท

สีของอาหารสุนัขเบอร์ 672 ของวันที่ 27 พฤศจิกายน จะมีสีน้ำตาลเข้มกว่าของ 4 วันที่เหลือ เนื่องจากอุณหภูมิในคอนดิชันเนอร์และปริมาณน้ำที่ใช้ในการคลุกเคล้าเพื่อทำให้อาหารสุกมีค่าสูงกว่าวันอื่นๆ การเกิดปฏิกิริยามลาคจึงมากกว่าอาหารจึงมีสีเข้มขึ้น

ขนาดเม็ดอาหารพบว่า วันที่ 16 และ 27 พฤศจิกายน มีขนาดใหญ่กว่าทุกวันจากเหตุผลดังกล่าว การใช้อุณหภูมิที่สูงและปริมาณน้ำที่มากทำให้อาหารเกิดการพองได้มากกว่า เนื่องจากน้ำในตัวอย่างอาหารมีมากเมื่อเจอกับอุณหภูมิที่สูงทำให้กลายเป็นไอน้ำดันตัวอย่างอาหารจึงเกิดการพองประกอบกับการใช้กระแสไฟฟ้าที่มาก คือ 130-140 A การใช้กระแสไฟฟ้าที่ปริมาณมากๆ จะทำให้การส่งอาหารมากขึ้นและเกิดการอันของอาหารเพื่อเตรียมอัดออกมาหน้าใดเมื่ออาหารถูกอันไว้มากๆ แรงอัดอาหารออกมาหน้าใดก็จะมากอาหารที่ได้ก็จะพองมากขึ้น โดยลักษณะอาหารที่ได้จะพองตรงกลาง

เปอร์เซ็นต์ความหยาบอาหารที่ได้ในแต่ละวันมีค่าที่ได้ไม่แตกต่างกันมากนักแต่จะพบว่าเปอร์เซ็นต์ความหยาบอาหารของวันที่ 28 กันยายน จะมีค่ามากกว่าวันอื่นๆ คือ 1.00 และ 1.25 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นผลทำให้อาหารมีรูพรุนมากและเม็ดไม่สม่ำเสมออาหารจึงมีน้ำหนักเบากว่าและเนื้ออาหารมีความกรอบร่วนผิวเม็ดไม่เรียบเนียน ดังนั้นความหยาบและความละเอียดของอาหารที่ได้จะขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของเครื่องที่ใช้ขับเคลื่อน อุณหภูมิ และเวลาที่ใช้ในการขับเคลื่อน ซึ่งจะช่วยให้ได้อาหารมีคุณภาพที่ดี

Bulk Density มีความสำคัญต่อคุณภาพอาหารในแง่ของรูปร่างของผลิตภัณฑ์ จะเห็นได้ว่า (ตารางที่ 1- 5 ) Bulk Density ของบริเวณเดียวกันที่ทำการทดลองในแต่ละวันมีค่าที่ใกล้เคียงกัน ส่วนบริเวณได้ mixer จะมีค่ามากกว่าบริเวณอื่นๆ ทั้งนี้เป็นเพราะอาหารที่ได้ mixer มีลักษณะเป็นผงละเอียด วัตถุดิบที่มีขนาดเล็กจะเป็นการเพิ่มพื้นที่ผิวของวัตถุดิบประกอบกับความชื้นของอาหารที่บริเวณนี้มีค่าสูงกว่า จึงทำให้มีปริมาณน้ำหนักเพิ่มมากขึ้นซึ่งแตกต่างจากบริเวณอื่นที่อาหารถูกอัดออกมาเป็นลักษณะเม็ด นอกจากนี้ถ้าอาหารมีปริมาณ Bulk Density มากหรือน้อยเกินไปก็จะทำให้อาหารนั้นมีรูปร่างไม่สม่ำเสมอ ซึ่งเป็นผลมาจากความชื้นของอาหารมีมากหรือน้อยเกินไปนั่นเอง สุดท้ายยังมีผลต่อการบรรจุอาหารรวมไปถึงการออกแบบภาชนะที่ใช้ในการบรรจุอาหารอีกด้วย



ตารางที่ 6. บันทึกการควบคุมเครื่องเอ็กทรูดอร์และการทดสอบคุณภาพทางกายภาพและทางเคมีของอาหารสุนัขเบอร์ 682

วันที่ 21 กันยายน 2545

อาหารเบอร์ 682 ( D6720011 )

ขนาดเส้นผ่านศก. ได 7.5 mm./ จำนวนรู 15/ ขนาดตะแกรงร่อน 600  $\mu$ m. / Specification ขนาดเม็ดอาหาร 11 - 12/ 13 mm.

เวลา	อัตราการป้อน (rpm)	แรงดันไอน้ำ (bar)	Conditioner		แรงดันไอน้ำ (bar)	อุณหภูมิอาหาร ใน Extruder ( $^{\circ}$ C)			ความเร็วมีดตัด (rpm)	กระแสไฟฟ้า (A)	หมายเหตุ
			อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ปริมาณน้ำ (lit/min)		inside	center	outside			
15.00	1020	2.5	98	6.4-7.4	2.2	72	73	82	879	110-120	
16.00	1020	2.5	95	6.4-7.4	3.2	77	81	84	879	110-120	

เวลา	หน้าได				หลังได้อบ				บรรจุ				หมายเหตุ
	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ขนาดเม็ด (mm.) ( $\phi$ /ความหนา)	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ขนาดเม็ด (mm.) ( $\phi$ /ความหนา)	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ขนาดเม็ด (mm.) ( $\phi$ /ความหนา)	
14.00	85	18.01	0.45	11.87/11.08	71	6.56	0.39	11.60/10.95	37	7.07	0.41	12.23/11.30	
15.00	78	18.48	0.42	11.45/10.55	75	7.67	0.40	11.45/10.55	36	6.01	0.42	12.13/10.63	
16.00	81	18.39	0.41	11.63/11.68	77	6.90	0.37	12.58/11.63	36	6.53	0.42	12.17/11.00	
เวลา	ได้mixer												
	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ความหยาบ (%)									
-	-	-	-	-									

Figure 1. Show the relation between temperature and time at place of production dog food No. 682 (21/9/02)

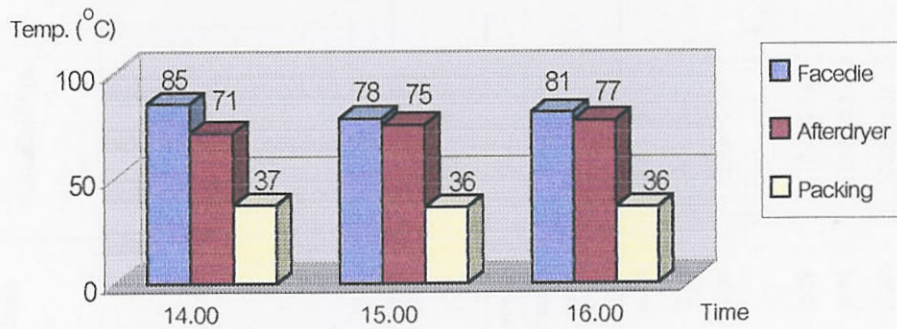


Figure 2. Show the relation between moisture and time at place of production dog food No. 682 (21/9/02)

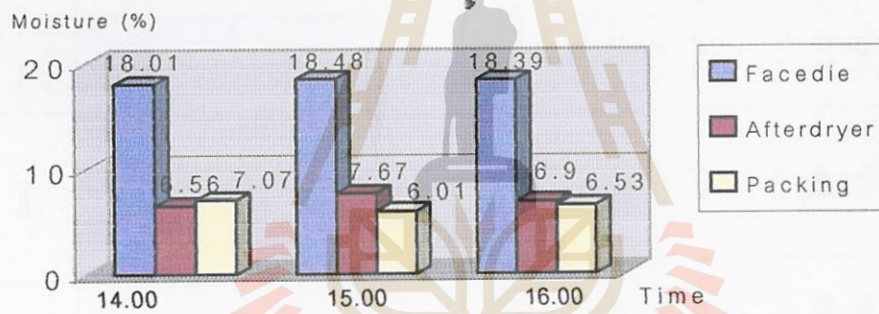
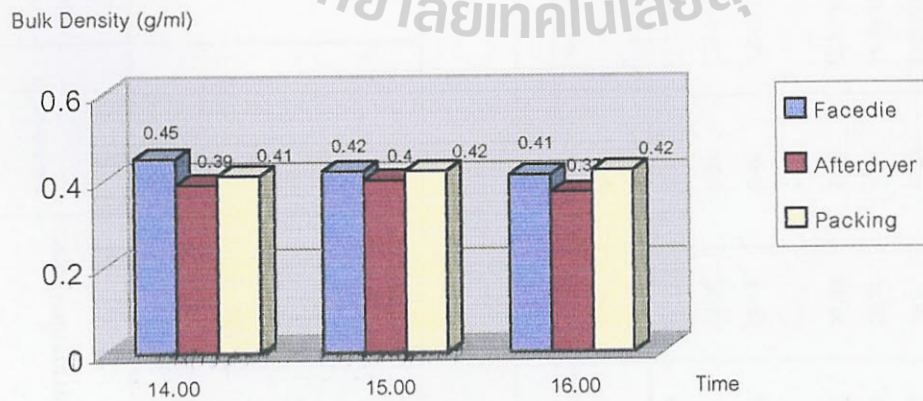


Figure 3. Show the relation between Bulk Density and time at place of production dog food No.682 (21/9/02)





ตารางที่ 7. บันทึกการควบคุมเครื่องเอ็กทราuderและการทดสอบคุณภาพทางกายภาพและทางเคมีของอาหารสุนัขเบอร์ 682

วันที่ 10 ตุลาคม 2545

อาหารเบอร์ 682 ( D6720012 )

ขนาดเส้นผ่านศก.ได้ 7.5 mm./ จำนวนรู 15/ ขนาดตะแกรงร่อน 600  $\mu$ m. / Specification ขนาดเม็ดอาหาร 11 - 12/ 13 mm.

เวลา	อัตราการป้อน (rpm)	แรงดันไอน้ำ (bar)	Conditioner		แรงดันไอน้ำ (bar)	อุณหภูมิอาหารใน Extruder ( $^{\circ}$ C)			ความเร็วมีดตัด (rpm)	กระแสไฟฟ้า (A)	หมายเหตุ
			อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ปริมาณน้ำ (lit/min)		inside	center	outside			
08.00	1020	2.5	96	7.0-8.4	2.5	77	80	89	930	130-140	
09.00	1020	2.5	96	7.0-8.7	2.5	78	81	89	930	120-130	
11.00	1020	2.5	96	7.6-8.6	2.2	71	72	81	924	130-140	
12.00	1020	2.5	96	7.6-8.1	2.3	75	78	88	930	120-130	
13.00	1020	2.5	97	7.6-8.3	2.4	79	82	90	930	130-140	
14.00	1020	2.5	96	7.6-8.4	2.4	80	83	91	924	130-140	

เวลา	หน้าได				หลังได้อบ				บรรจุ				หมายเหตุ
	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ขนาดเม็ด (mm.) ( $\varnothing$ /ความหนา)	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ขนาดเม็ด (mm.) ( $\varnothing$ /ความหนา)	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ขนาดเม็ด (mm.) ( $\varnothing$ /ความหนา)	
07.00	80	20.13	0.38	13.13/10.42	63	6.17	0.34	13.20/10.53	28	5.84	0.39	13.03/10.28	ปริมาณฝุ่นมีมากกว่า 5%
08.00	79	19.96	0.39	13.10/10.34	67	6.86	0.34	13.00/10.17	27	5.79	0.38	12.58/11.12	
09.00	80	21.19	0.40	12.43/9.87	65	7.48	0.35	12.97/10.88	29	5.93	0.34	12.63/11.03	
10.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
11.00	82	21.45	0.39	12.33/10.08	71	7.29	0.39	12.42/10.78	30	6.15	0.39	11.87/10.35	
13.00	82	20.72	0.38	11.70/11.27	72	7.08	0.38	12.57/10.67	30	5.77	0.34	12.03/10.89	
14.00	80	19.97	0.39	12.37/11.58	70	6.83	0.39	11.88/11.17	34	5.94	0.37	12.08/11.07	
เวลา	ได้mixer												
	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ความหยาบ (%)									
10.45	37	8.01	0.60	0.68									
14.45	36	7.96	0.59	1.03									

Figure 1. Show the relation between temperature and time at place of production dog food No. 682 (10/10/02)

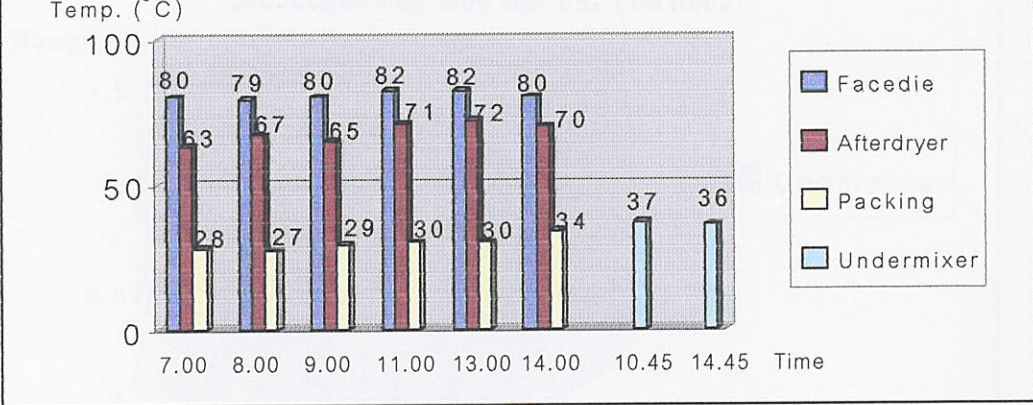


Figure 2. Show the relation between moisture and time at place of production dog fppd No. 682 (10/10/02)

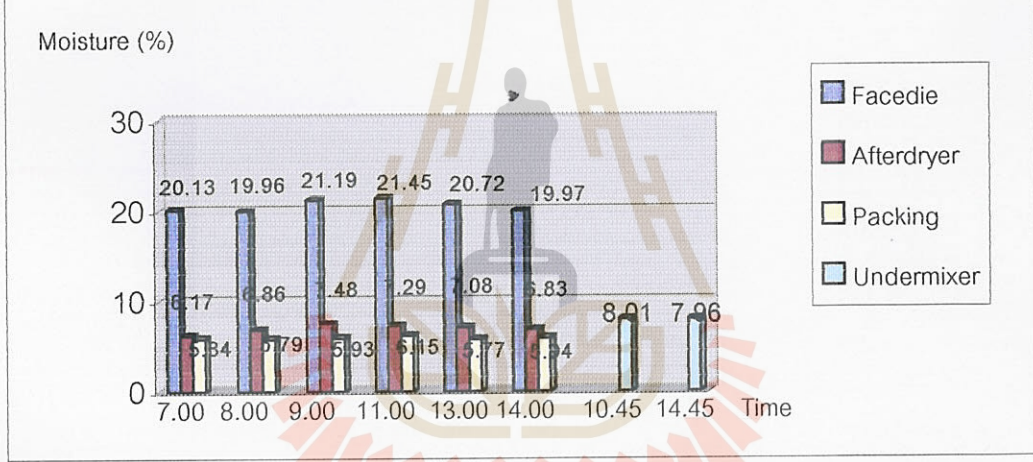
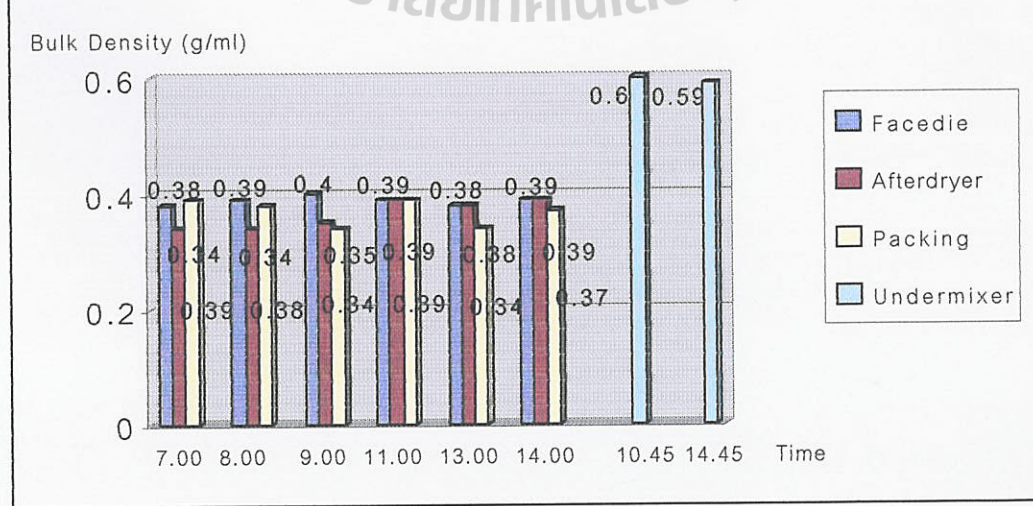
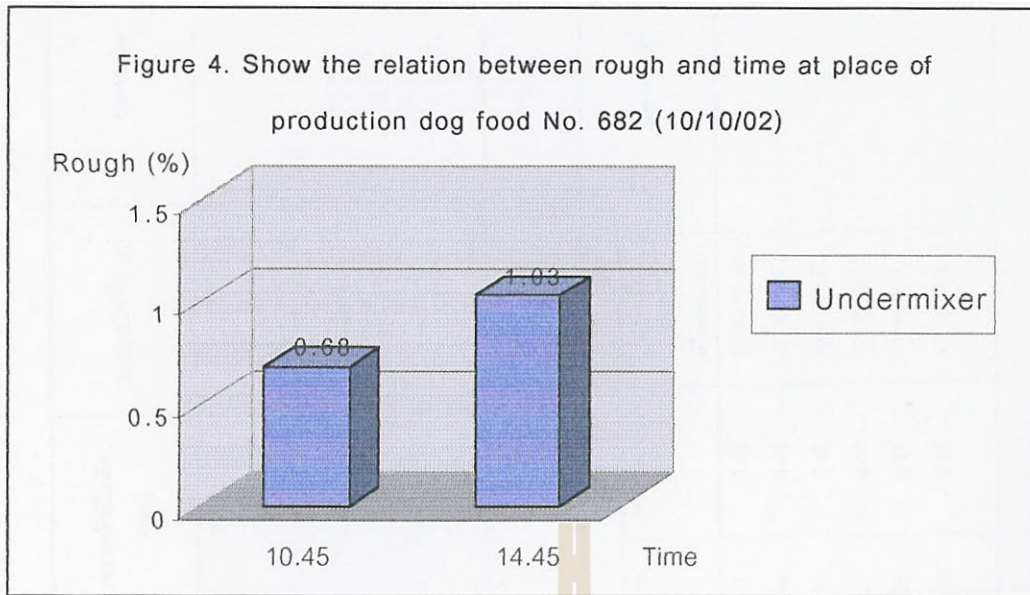


Figure 3. Show the relation between Bulk Density and time at place of production dog food No. 682 (10/10/02)





ตารางที่ 8. บันทึกการควบคุมเครื่องเอ็กทรูเดอร์และการทดสอบคุณภาพทางกายภาพและทางเคมีของอาหารสุนัขเบอร์ 682

วันที่ 4 พฤศจิกายน 2545

อาหารเบอร์ 682 ( D6720013 )

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 7.5 mm./ จำนวนรู 15/ ขนาดตะแกรงร่อน 600  $\mu$ m. / Specification ขนาดเม็ดอาหาร 11 - 12/ 13 mm.

เวลา	อัตราการป้อน (rpm)	แรงดันไอน้ำ (bar)	Conditioner		แรงดันไอน้ำ (bar)	อุณหภูมิอาหารใน Extruder ( $^{\circ}$ C)			ความเร็วมีดตัด (rpm)	กระแสไฟฟ้า (A)	หมายเหตุ
			อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ปริมาณน้ำ (lit/min)		ใน	กลาง	นอก			
16.00	1020	2.5	97	5.9-7.2	2.6	66	68	82	909	110-120	
17.00	1020	2.8	93	6.6-7.8	2	70	71	83	894	110-120	
18.00	1020	2.8	94	6.5-7.6	2	70	73	83	894	110-120	
19.00	990	2.8	93	6.5-7.4	2	70	71	81	876	110-120	
20.00	990	2.7	93	6.2-7.3	2	70	72	80	870	110-120	

เวลา	หน้าได				หลังได้อบ				บรรจุ				หมายเหตุ
	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ขนาดเม็ด (mm.) ( $\phi$ /ความหนา)	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ขนาดเม็ด (mm.) ( $\phi$ /ความหนา)	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ขนาดเม็ด (mm.) ( $\phi$ /ความหนา)	
15.15	74	23.24	0.48	12.20/11.20	74	8.43	0.44	12.20/11.40	31	6.03	0.45	12.30/11.40	
16.15	86	20.97	0.51	12.00/11.30	72	8.53	0.45	12.00/11.50	31	6.36	0.43	12.00/11.20	
17.15	87	20.86	0.48	11.70/11.40	71	6.78	0.41	12.20/11.70	30	6.66	0.42	12.40/11.20	
18.15	85	20.02	0.49	12.30/11.50	71	6.98	0.42	12.30/11.70	29	6.60	0.44	12.10/11.70	
19.15	83	20.72	0.47	12.10/11.60	71	5.81	0.42	12.30/11.40	28	5.78	0.45	11.80/11.10	
20.15	86	20.67	0.48	12.20/12.00	72	7.26	0.42	12.20/11.40	28	6.12	0.45	12.30/11.20	
เวลา	ได้ mixer												
	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ความหยาบ (%)									
18.00	34	8.53	0.61	2.13									
21.00	34	8.31	0.61	2.33									

Figure 1. Show the relation between temperature and time at place of production dog food No. 682 (4/11/02)

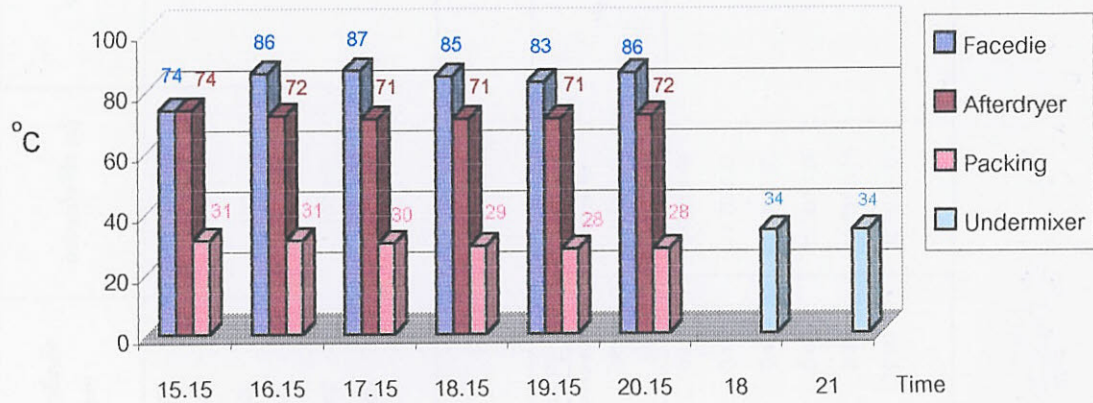


Figure 1. Show the relation between moisture and time at place of production dog food No. 682 (4/11/02)

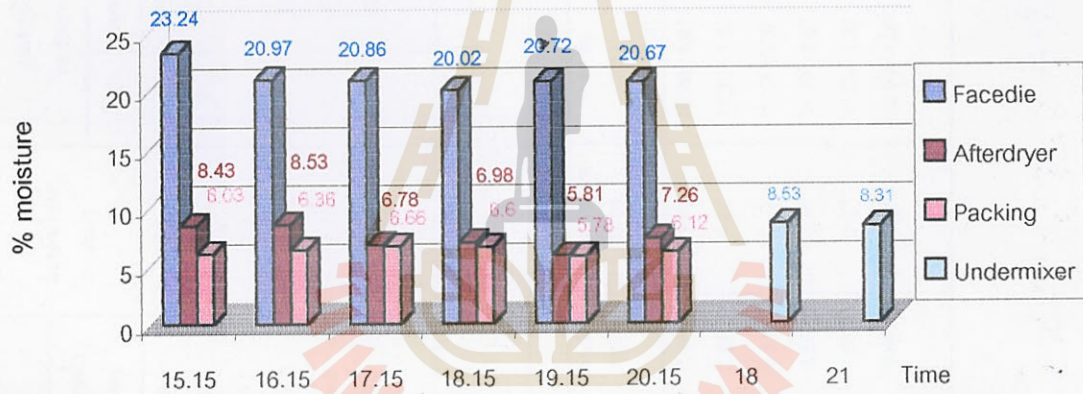
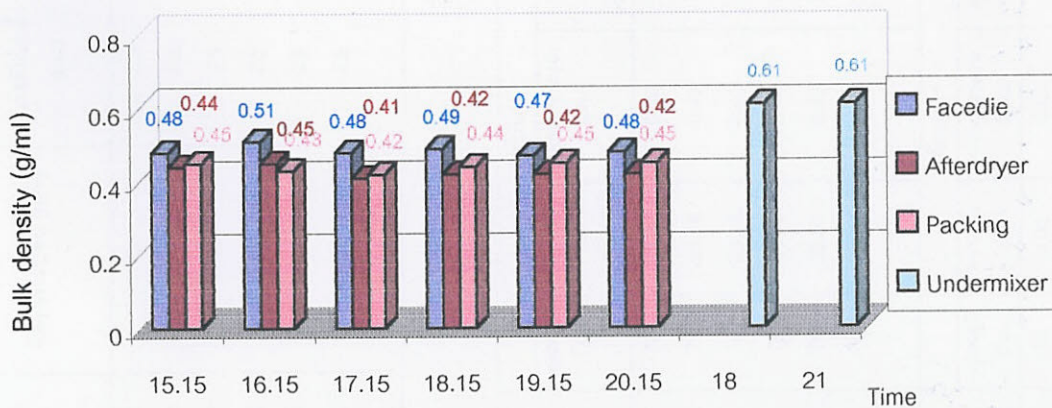


Figure 1. Show the relation between Bulk Density and time at place of production dog food No. 682 (4/11/02)



ตารางที่ 9. บันทึกการควบคุมเครื่องเอ็กทรูดอร์และการทดสอบคุณภาพทางกายภาพและทางเคมีของอาหารสุนัขเบอร์ 682

วันที่ 26 พฤศจิกายน 2545

อาหารเบอร์ 682 ( D6720014 )

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 7.5 mm./ จำนวนรู 15/ ขนาดตะแกรงร่อน 600  $\mu$ m. / Specification ขนาดเม็ดอาหาร 11 - 12/ 13 mm.

เวลา	อัตราการป้อน (rpm)	แรงดันไอน้ำ (bar)	Conditioner		แรงดันไอน้ำ (bar)	อุณหภูมิอาหารใน Extruder ( $^{\circ}$ C)			ความเร็วมีดตัด (rpm)	กระแสไฟฟ้า (A)	หมายเหตุ
			อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ปริมาณน้ำ (lit/min)		ใน	กลาง	นอก			
14.00	1080	2.5	96	8.3-9.4	2.8	72	72	90	1080	100-110	
15.00	1080	2.5	96	7.9-9.5	2.8	71	71	90	1080	100-110	
16.00	1080	2.5	98	8.6-10.3	2.8	72	74	88	1110	100-110	
17.00	1080	2.5	99	7.7-9.2	2.8	72	75	89	1092	100-110	
18.00	1080	2.5	98	7.9-9.5	2.8	78	83	91	1092	130-140	

เวลา	หน้าได				หลังได้อบ				บรรจุ				หมายเหตุ
	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ขนาดเม็ด (mm.) ( $\phi$ /ความหนา)	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ขนาดเม็ด (mm.) ( $\phi$ /ความหนา)	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ขนาดเม็ด (mm.) ( $\phi$ /ความหนา)	
13.15	79	23.15	0.47	10.20/9.30	72	7.34	0.41	10.50/11.40	32	6.49	0.42	11.20/9.40	
14.15	76	23.14	0.46	10.30/9.60	69	6.08	0.42	11.30/11.00	33	5.74	0.43	11.70/9.30	
15.15	78	23.20	0.46	10.40/9.70	70	6.53	0.42	11.20/9.30	32	5.98	0.43	11.60/9.80	
16.15	75	23.53	0.44	11.70/11.00	75	6.66	0.39	11.70/10.60	33	6.53	0.44	11.00/11.00	
17.15	75	22.50	0.42	12.00/10.70	74	7.05	0.37	11.80/11.00	32	6.59	0.42	11.00/10.70	
18.15	79	22.52	0.41	11.00/10.00	75	6.65	0.37	12.90/11.00	32	6.05	0.39	12.00/11.00	
เวลา	ได้ mixer												
	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ความหยาบ (%)									
23.15	38	9.00	0.60	0.75									
02.15	37	8.34	0.59	1.06									

Figure 1. Show the relation between temperature and time at place of production dog food No. 682 (26/11/02)

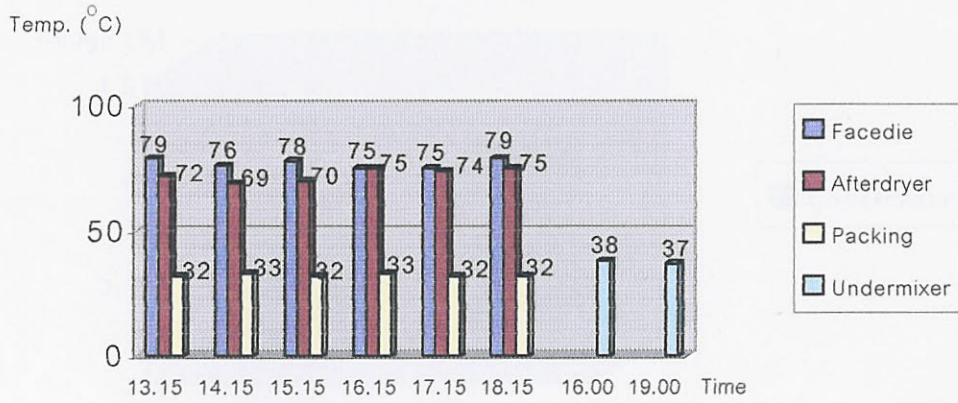


Figure 2. Show the relation between moisture and time at place of the production dog food No. 682 (26/11/02)

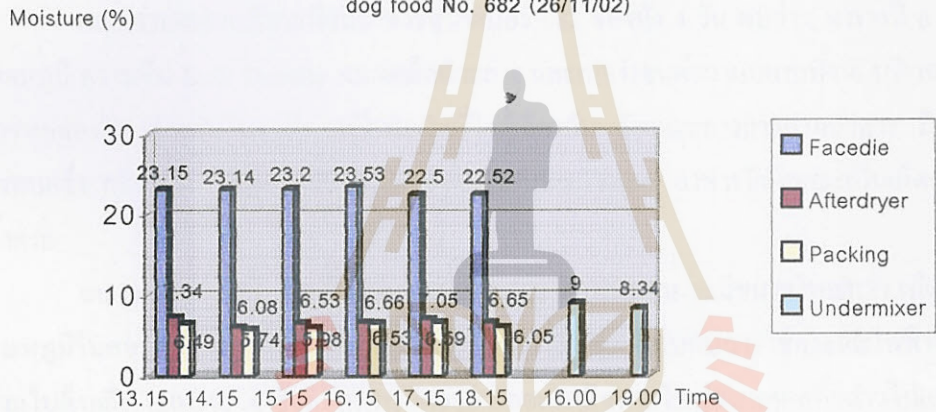
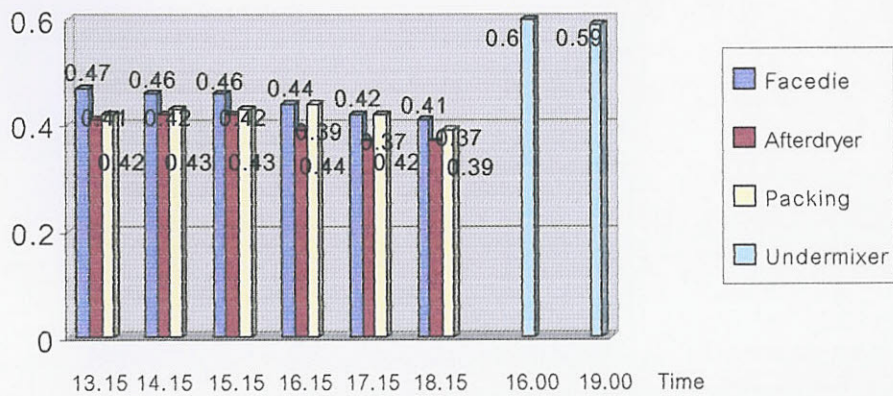
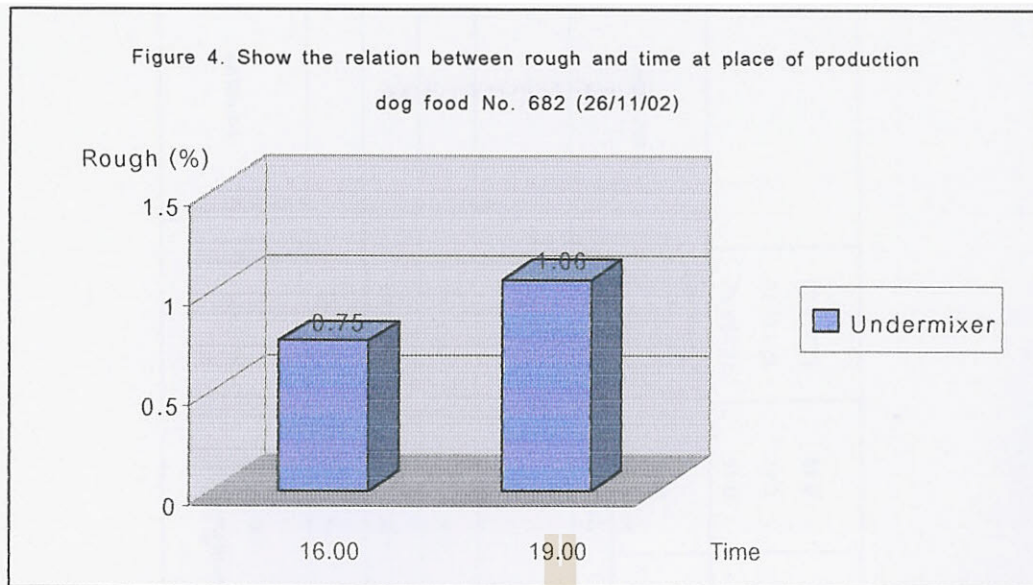


Figure 3. Show the relation between Bulk Density and time at place of production dog food No. 682 (26/11/02)





ผลการทดลองเปรียบเทียบอาหารสุนัขเบอร์ 682 ของทั้ง 4 วัน พบว่า ( ตารางที่ 6 – 9 )  
อุณหภูมิ ความชื้น Bulk Density ขนาดเม็ดตัวอย่าง และเปอร์เซ็นต์ความหยาบทั้ง 4 บริเวณที่ทำการทดลองในแต่ละชั่วโมง มีค่าอยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกัน ลักษณะทางกายภาพอาหาร มีความกรอบแข็ง กลิ่นหอม Flavour และการเคลือบน้ำมันที่สม่ำเสมอ อาหารมีลักษณะเป็นเม็ดกลมดี น้ำตาล

ขนาดเม็ดอาหารในวันที่ 10 ตุลาคม และ 26 พฤศจิกายน จะมีขนาดใหญ่กว่า เนื่องจากอุณหภูมิในคอนดิชันเนอร์และปริมาณน้ำที่ใช้มีค่ามาก ประกอบกับการใช้กระแสไฟฟ้าที่มากตามไปด้วยถึง 130-140 A จึงทำให้การอัดอาหารออกมามีขนาดใหญ่ดังเหตุผลที่กล่าวไปแล้วในอาหารสุนัขเบอร์ 672

จะสังเกตเห็นได้ว่าถ้าอาหารมีขนาดใหญ่ขึ้นในบางวันที่ทำการผลิตก็จะมี การปรับปริมาณน้ำที่ใช้ให้ลดลงจากเดิมเพื่อควบคุมให้ขนาดเม็ดที่อัดออกมามีความสม่ำเสมอขึ้นตลอดเมื่อทำการผลิต



ตารางที่ 10. บันทึกการควบคุมเครื่องเอ็กทรูดอร์และการทดสอบคุณภาพทางกายภาพและทางเคมีของอาหารสุนัขเบอร์ 685

วันที่ 25 กันยายน 2545

อาหารเบอร์ 685 ( D6720001 )

ขนาดเส้นผ่านศก.ไต 7.5 mm./ จำนวนรู 15/ ขนาดตะแกรงร่อน 600  $\mu$ m. / Specification ขนาดเม็ดอาหาร 11 - 12/ 13 mm.

เวลา	อัตราการป้อน (rpm)	แรงดันไอน้ำ (bar)	Conditioner		แรงดันไอน้ำ (bar)	อุณหภูมิอาหารใน Extruder ( $^{\circ}$ C)			ความเร็วมีดตัด (rpm)	กระแสไฟฟ้า (A)	หมายเหตุ
			อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ปริมาณน้ำ (lit/min)		inside	center	outside			
12.00	1140	2.5	86	7.3-8.5	2.2	63	64	79	999	140-150	
13.00	1110	2.5	87	7.2-8.4	1.5	62	62	79	930	140-150	
14.00	1110	2.5	89	7.2-8.4	1.5	62	62	81	930	140-150	

เวลา	หน้าไต				หลังตุ๋น				บรรจุ				หมายเหตุ
	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ขนาดเม็ด (mm.) ( $\varnothing$ /ความหนา)	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ขนาดเม็ด (mm.) ( $\varnothing$ /ความหนา)	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ขนาดเม็ด (mm.) ( $\varnothing$ /ความหนา)	
12.30	89	17.08	0.49	12.35/11.35	78	6.52	0.45	12.27/9.73	35	5.75	0.49	12.13/9.92	
13.30	86	16.62	0.51	11.35/10.37	85	7.74	0.46	12.13/9.92	34	6.59	0.47	12.13/9.75	
14.30	92	19.55	0.49	12.02/10.43	74	7.15	0.46	12.53/10.53	34	6.83	0.49	12.08/9.68	
เวลา	ไต mixer												
	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ความหยาบ (%)									
-	-	-	-	-									

Figure 1. Show the relation between temperature and time at place of production dog food No.685 (25/9/02)

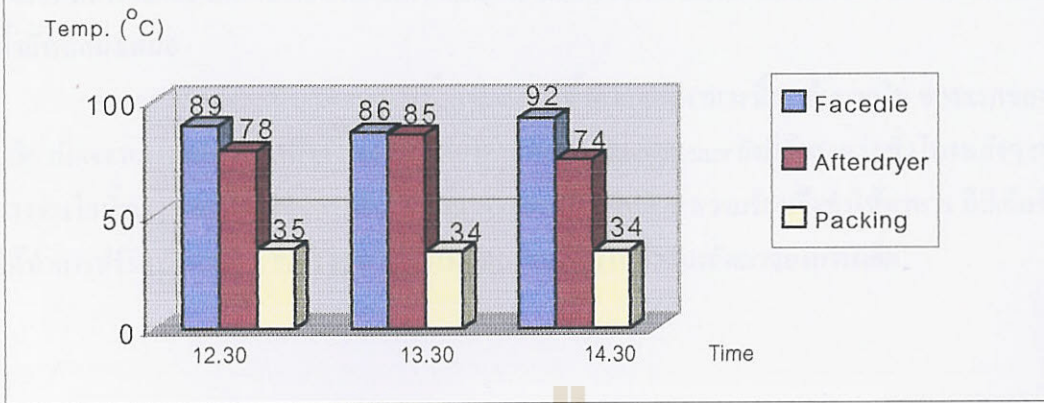


Figure 2. Show the relation between moisture and time at place of production dog food No.685 (25/9/02)

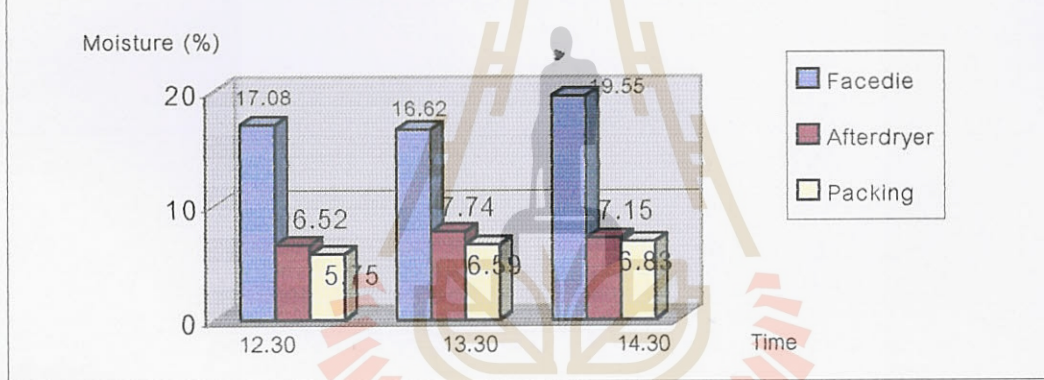
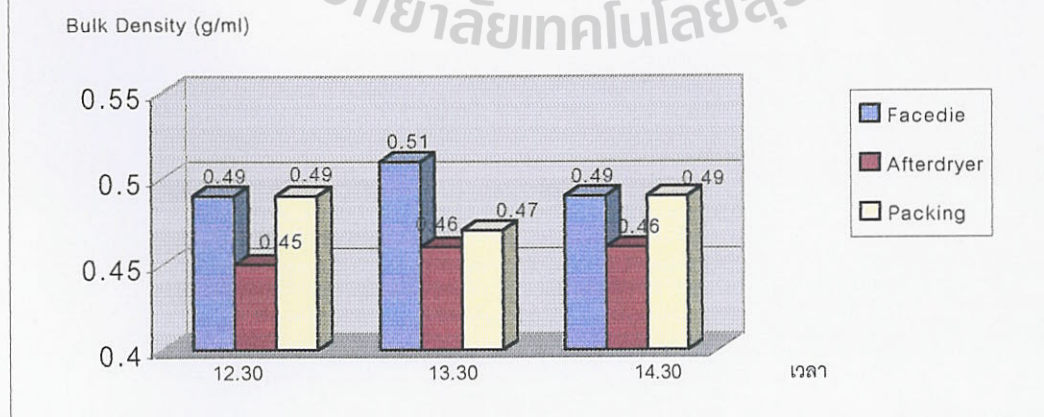


Figure 3. Show the relation between Bulk Density and time at place of production dog food No. 685 (25/9/02)



ผลการทดลองของอาหารสุนัขเบอร์ 685 ในวันที่ 25 กันยายน พบว่า ( ตารางที่ 10 ) อุณหภูมิ ความชื้น Bulk Density และขนาดเม็ดตัวอย่างอาหาร ทั้ง 4 บริเวณที่ทำการทดลองในแต่ละชั่วโมงมีค่าอยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกันลักษณะทางกายภาพเนื้ออาหารมีความกรอบแข็ง กลิ่นหอม Flavour มีการเคลือบน้ำมันที่สม่ำเสมอ

อาหารมีลักษณะเป็นเม็ดกลม สีน้ำตาล และสีน้ำตาลของอาหารนี้จะเข้มมากในช่วงแรกของการผลิต เนื่องจาก แรงดันไอน้ำที่ใช้ในการลำเลียงอาหารหลัง Conditioner ยังมีค่าสูงกว่า ชั่วโมงหลังๆ การใช้แรงดันไอน้ำมากอุณหภูมิที่ใช้ทำให้อาหารสุกก็จะมากตามไปด้วย ความร้อนจึงทำให้อาหาร มีสีเข้มขึ้น จึงได้ทำการปรับปริมาณการใช้แรงดันไอน้ำให้ลดลงจากเดิมในชั่วโมงถัดมาของการผลิต



ตารางที่ 11. บันทึกการควบคุมเครื่องเอ็กทรูเดอร์และการทดสอบคุณภาพทางกายภาพและทางเคมีของอาหารสุนัขเบอร์ 681M

วันที่ 28 กันยายน 2545

อาหารเบอร์ 681M ( D681M0011 )

ขนาดเส้นผ่านศก.โต 5.0 mm./ จำนวนรู 40/ ขนาดตะแกรงร่อน 600  $\mu$ m. / Specification ขนาดเม็ดอาหาร 8 - 9/ 9 mm.

เวลา	อัตราการป้อน (rpm)	แรงดันไอน้ำ (bar)	Conditioner		แรงดันไอน้ำ (bar)	อุณหภูมิอาหารใน Extruder ( $^{\circ}$ C)			ความเร็วมีดตัด (rpm)	กระแสไฟฟ้า (A)	หมายเหตุ
			อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ปริมาณน้ำ (lit/min)		ใน	กลาง	นอก			
18.00	1020	2.7	96	6.6-8.1	2.2	76	80	88	450	110-120	

เวลา	หน้าโต				หลังดู้อบ				บรรจุ				หมายเหตุ
	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ขนาดเม็ด (mm.) ( $\phi$ / ความหนา)	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ขนาดเม็ด (mm.) ( $\phi$ / ความหนา)	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ขนาดเม็ด (mm.) ( $\phi$ / ความหนา)	
17.30	85	22.46	0.43	8.80/8.20	76	6.61	0.39	9.00/9.25	35	5.82	0.41	8.90/8.35	
18.30	83	20.63	0.42	8.88/9.73	72	5.61	0.39	8.67/7.85	34	5.36	0.41	9.22/7.87	
เวลา	ได้ mixer												
	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ความหยาบ (%)									
-	-	-	-	-									

Figure 1. Show the relation between temperature and time at place of production dog food No. 681M (28/9/02)

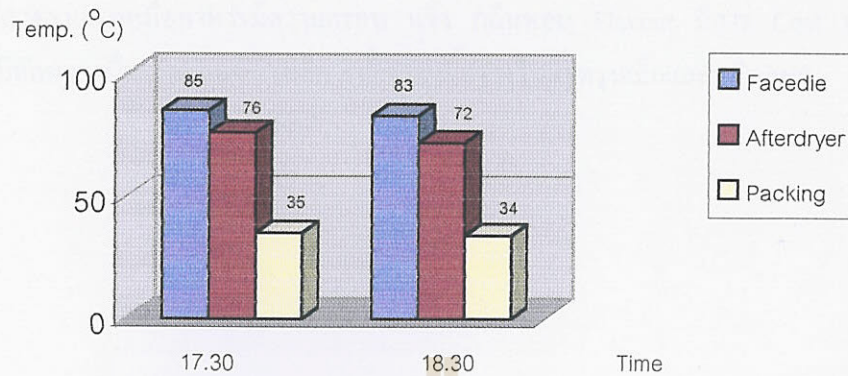


Figure 2. Show the relation between moisture and time at place of production dog food No. 681M (28/9/02)

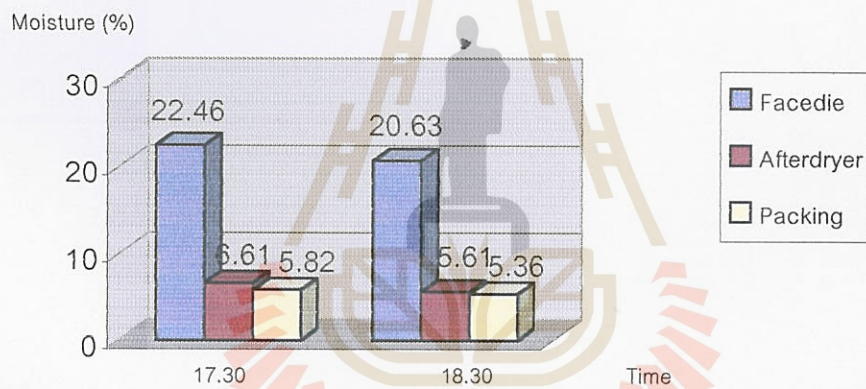
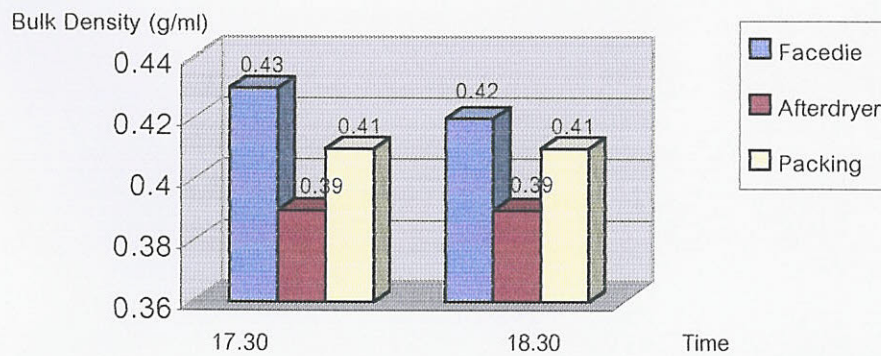


Figure 3. Show the relation between Bulk Density and time at place of production dog food No. 681M (28/9/02)



ผลการทดลองเปรียบเทียบอาหารสุนัขเบอร์ 681M ในวันที่ 28 กันยายน พบว่า (ตารางที่ 11) อุณหภูมิความชื้น Bulk Density และขนาดเม็ดตัวอย่างอาหารทั้ง 4 บริเวณที่ทำการทดลองในแต่ละชั่วโมง มีค่าอยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกัน

ลักษณะทางกายภาพเนื้ออาหารมีความกรอบ แข็ง กลิ่นหอม Flavour มีการ Coat น้ำมันที่สม่ำเสมอ อาหารมีลักษณะเป็นเม็ดกลมขนาดเล็ก สีน้ำตาล เนื้อข้างในมีรูพรุนเล็กและสม่ำเสมอ



ตารางที่ 12. บันทึกการควบคุมเครื่องเอ็กทราuder และการทดสอบคุณภาพทางกายภาพและทางเคมีของอาหารสุนัขเบอร์ 681M

วันที่ 4 ตุลาคม 2545

อาหารเบอร์ 681M ( D681M0011 )

ขนาดเส้นผ่านศก.ได 7.5 mm./ จำนวนรู 10/ ขนาดตะแกรงร่อน 600  $\mu$ m. / Specification ขนาดเม็ดอาหาร -

เวลา	อัตราการป้อน (rpm)	แรงดันไอน้ำ (bar)	Conditioner		แรงดันไอน้ำ (bar)	อุณหภูมิอาหารใน Extruder ( $^{\circ}$ C)			ความเร็วมีดตัด (rpm)	กระแสไฟฟ้า (A)	หมายเหตุ
			อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ปริมาณน้ำ (lit/min)		ใน	กลาง	นอก			
20.00	930	2.8	97	7.0-8.3	2.8	81	83	91	744	110-120	
21.00	930	2.8	97	7.7-8.7	1.8	80	84	90	744	110-120	
22.00	960	2.8	96	7.0-8.3	2.6	81	84	93	765	110-130	
23.00	960	2.7	94	7.7-9.2	2.6	81	84	94	765	110-120	
24.00	960	2.7	94	7.9-8.8	2.7	80	80	91	765	110-120	

เวลา	หน้าได				หลังได้อบ				บรรจุ				หมายเหตุ
	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ขนาดเม็ด (mm.) ( $\phi$ / ความหนา)	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ขนาดเม็ด (mm.) ( $\phi$ / ความหนา)	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ขนาดเม็ด (mm.) ( $\phi$ / ความหนา)	
19.00	81	19.95	0.46	13.35/6.02	71	4.03	0.40	13.52/5.35	32	4.06	0.44	13.60/5.48	
20.00	84	18.98	0.43	13.55/5.67	70	4.15	0.39	13.62/5.30	33	4.68	0.41	13.95/5.63	
21.00	85	18.85	0.43	13.83/5.43	70	3.91	0.40	13.80/5.27	33	4.63	0.41	13.68/5.63	
22.00	86.5	19.63	0.43	13.72/5.80	70	4.13	0.40	13.90/5.72	31	4.65	0.43	13.50/5.13	
23.00	85.5	19.35	0.43	13.65/5.65	69	4.24	0.39	13.92/5.77	31	4.43	0.41	13.32/5.30	
24.00	86	21.64	0.42	14.00/6.40	68	4.18	0.38	13.93/5.65	30.5	4.32	0.41	13.78/5.53	
เวลา	ใต้ mixer												
	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ความหยาบ (%)									
21.45	36	9.01	0.60	0.10									
24.45	37	8.97	0.62	0.08									

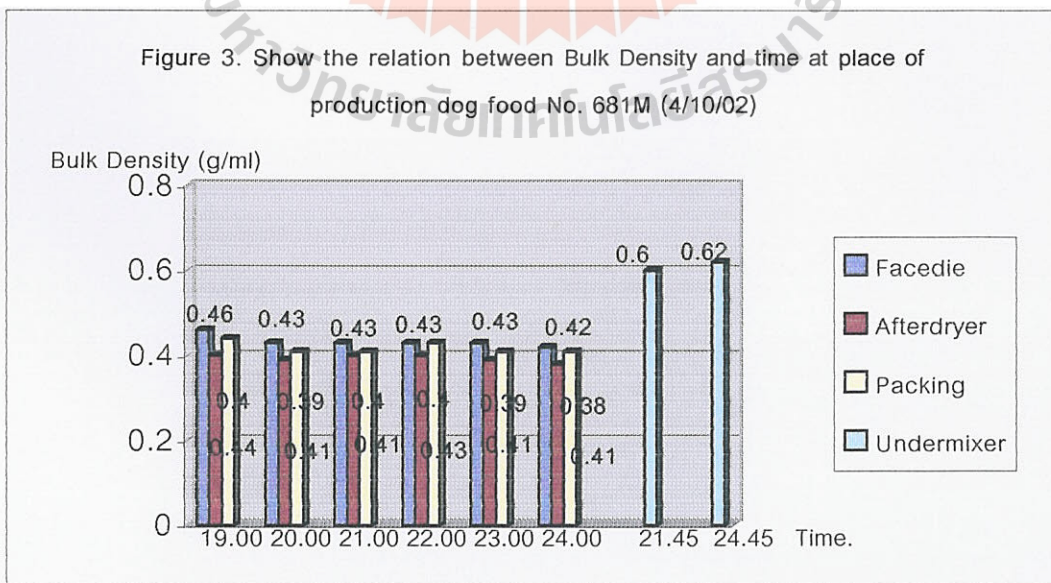
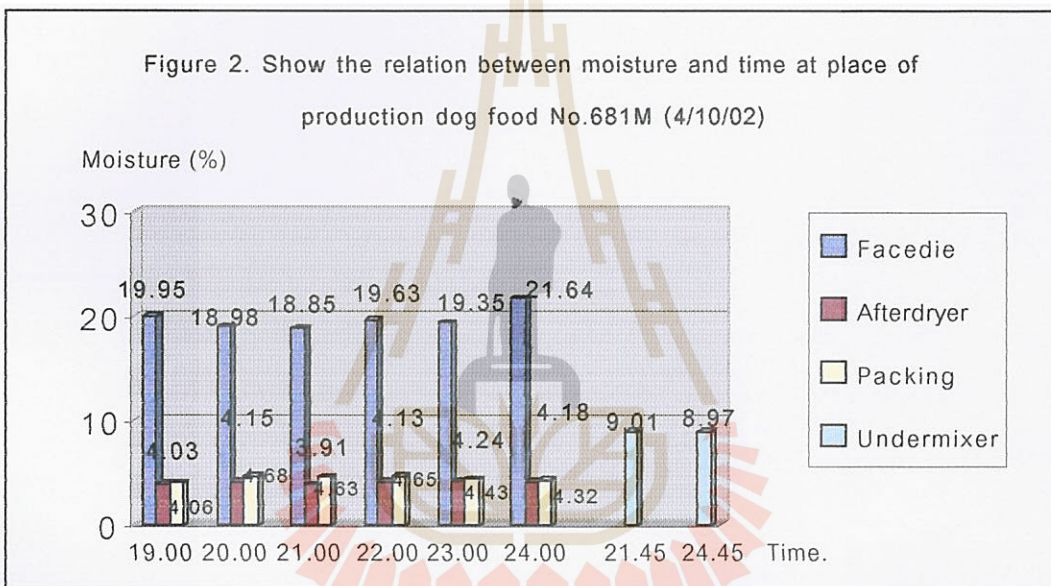
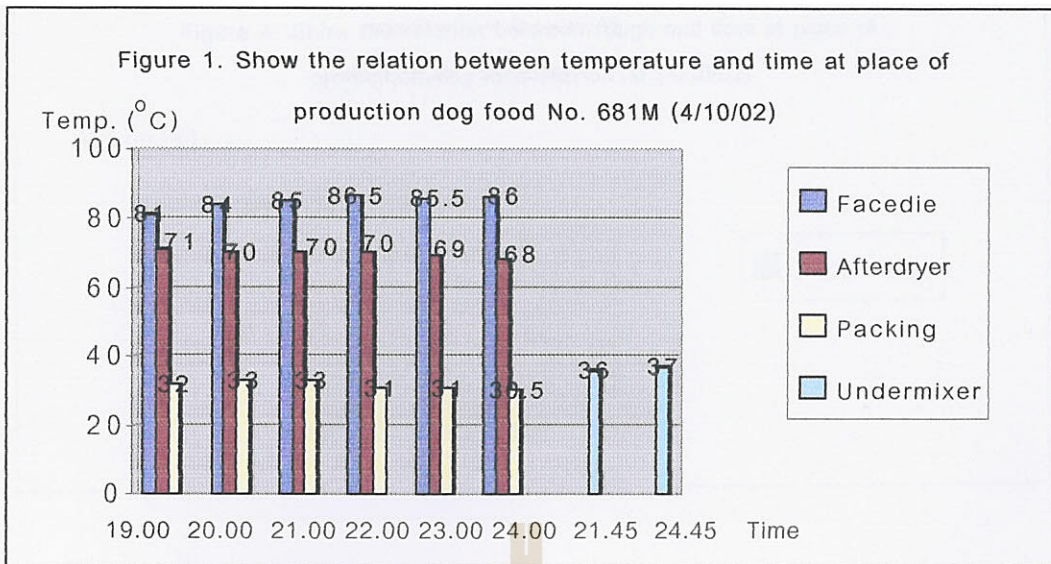
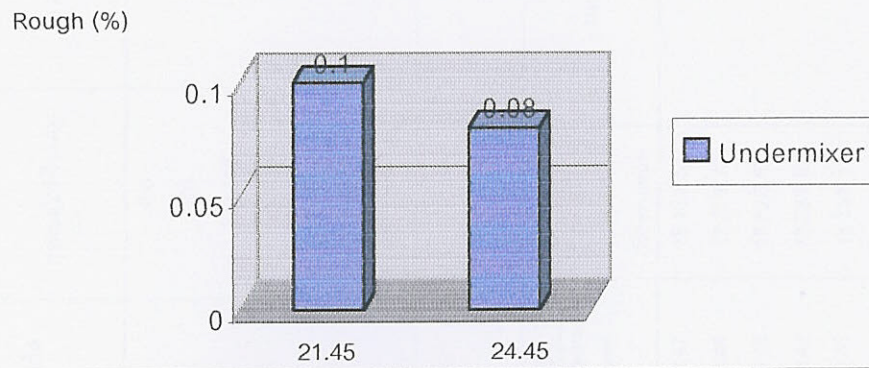




Figure 4. Show the relation between rough and time at place of production dog food No. 681M (4/10/02)



Performance

ตารางที่ 13. บันทึกการควบคุมเครื่องเอ็กทรูดอร์และการทดสอบคุณภาพทางกายภาพและทางเคมีของอาหารสุนัขเบอร์ 682M

วันที่ 5 ตุลาคม 2545

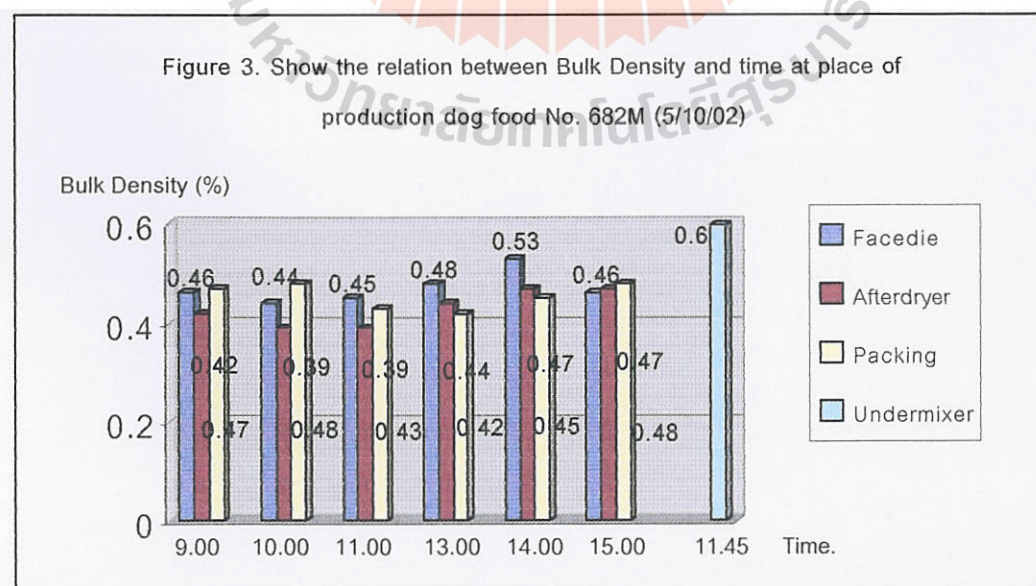
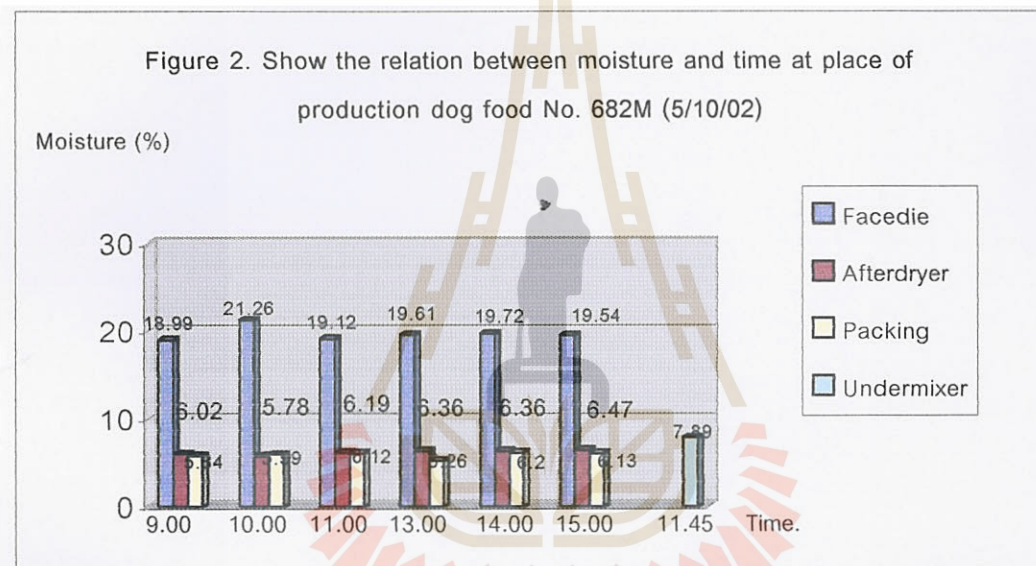
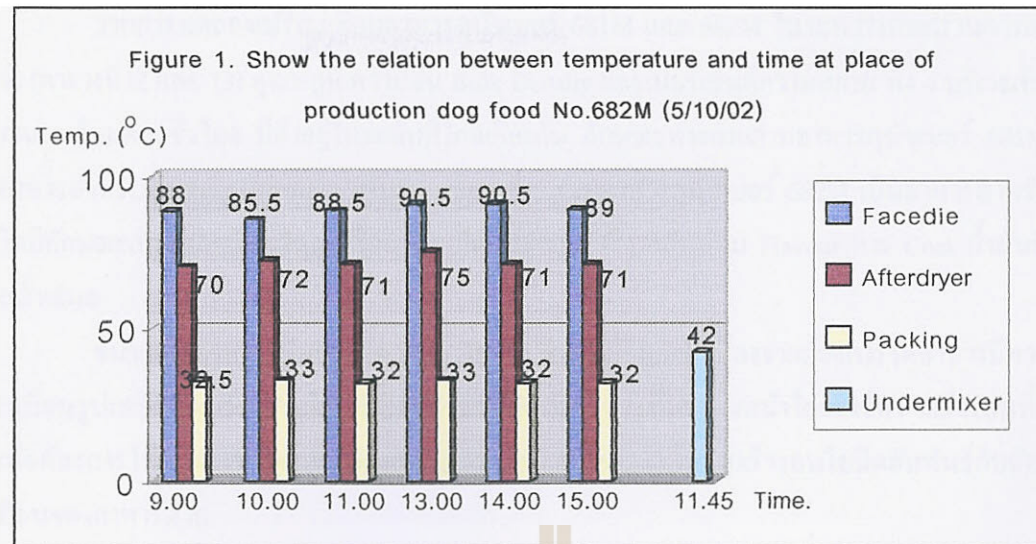
อาหารเบอร์ 682M ( D682M004 )

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 11.0 mm./ จำนวนรู 7/ ขนาดตะแกรงร่อน 600  $\mu$ m. / Specification ขนาดเม็ดอาหาร -

เวลา	อัตราการป้อน (rpm)	แรงดันไอน้ำ (bar)	Conditioner		แรงดันไอน้ำ (bar)	อุณหภูมิอาหาร ใน Extruder ( $^{\circ}$ C)			ความเร็วมีดตัด (rpm)	กระแสไฟฟ้า (A)	หมายเหตุ
			อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ปริมาณน้ำ (lit/min)		ใน	กลาง	นอก			
10.00	1050	2.5	100	8.3-9.5	1.8	81	82	90	738	100	
11.00	1050	2.5	99	8.4-9.6	1.8	80	83	88	738	100-110	
12.00	960	2.5	100	7.2-8.7	1.8	81	86	89	726	90-100	
13.00	960	2.5	100	8.2-9.7	1.8	83	77	90	708	80-90	
14.00	960	2.5	99	8.4-9.4	1.8	79	87	87	705	80	

Table.2 The test with physical and chemical quality of dog food No. 682M (Adult)

เวลา	หน้าไต				หลังตุ๋น				บรรจุ				หมายเหตุ
	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ขนาดเม็ด (mm.) ( $\varnothing$ /ความหนา)	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ขนาดเม็ด (mm.) ( $\varnothing$ /ความหนา)	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ขนาดเม็ด (mm.) ( $\varnothing$ /ความหนา)	
09.00	88	18.99	0.46	18.70/7.03	70	6.02	0.42	18.37/6.82	32.5	5.84	0.47	18.10/6.52	
10.00	85.5	21.26	0.44	18.75/6.63	72	5.78	0.39	18.87/6.23	33	5.99	0.48	17.37/6.72	
11.00	88.5	19.12	0.45	19.17/7.13	71	6.19	0.39	19.11/6.40	32	6.12	0.43	18.52/5.57	
13.00	90.5	19.61	0.48	18.28/6.67	75	6.36	0.44	17.63/5.70	33	5.26	0.42	18.28/6.67	
14.00	90.5	19.72	0.53	17.78/6.82	71	6.36	0.47	17.70/5.95	32	6.20	0.45	18.33/6.17	
15.00	89	19.54	0.46	18.33/6.32	71	6.47	0.47	17.58/6.33	32	6.13	0.48	17.60/6.10	
เวลา	ใต้ mixer												
	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ความหยาบ (%)									
	11.45	42	7.89	0.60	0.20								
15.45	-	-	-	-									



จากการทดลองเปรียบเทียบอาหารสุนัขเบอร์ 681M และ 682M ในระหว่างกระบวนการผลิตพบว่า (ตารางที่12 และ 13) อุณหภูมิ ความชื้น Bulk Density และเปอร์เซ็นต์ความหยاب ทั้ง 4 บริเวณที่ทำการทดลองในแต่ละชั่วโมง มีค่าอยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกัน ลักษณะทางกายภาพอาหารสุนัขเบอร์ 681M เป็นอาหารสำหรับสุนัขเล็กมีลักษณะ เป็นรูปเหรียญเล็ก ส่วนอาหารสุนัขเบอร์ 682M เป็นอาหารสำหรับสุนัขโตมีลักษณะเป็นรูปเหรียญใหญ่ เนื้ออาหารมีความกรอบแข็ง กลิ่นหอม Flavour การ Coat น้ำมันมีความสม่ำเสมอ

ขนาดเม็ดอาหารจะพบว่ามีความบางกว่าอาหารทุกๆเบอร์ เนื่องจากต้องการให้อาหารมีความบางเหมือนรูปเหรียญจะสังเกตได้ว่าใบมีดที่ใช้สำหรับตัดอาหารที่บริเวณหน้าไคจะใช้ความเร็วรอบที่สูงกว่าเพื่อต้องการให้อาหารที่มีความบางและสม่ำเสมอกันและต้องให้ความเร็วรอบใบมีดสัมพันธ์กับอัตราการป้อนของอาหารด้วย



Performance

ตารางที่ 14. บันทึกการควบคุมเครื่องเอ็กทูดอร์และการทดสอบคุณภาพทางกายภาพและทางเคมีของอาหารสุนัขเบอร์ 681

วันที่ 9 ตุลาคม 2545

อาหารเบอร์ 681 ( D681M0011 )

ขนาดเส้นผ่านศก. โคน 5.0 มม./ จำนวนรู 40/ ขนาดตะแกรงร่อน 600  $\mu$ m. / Specification ขนาดเม็ดอาหาร 8 - 9/ 9 mm.

เวลา	อัตราการป้อน (rpm)	แรงดันไอน้ำ (bar)	Conditioner		แรงดันไอน้ำ (bar)	อุณหภูมิอาหารใน Extruder ( $^{\circ}$ C)			ความเร็วมีดตัด (rpm)	กระแสไฟฟ้า (A)	หมายเหตุ
			อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ปริมาณน้ำ (lit/min)		ใน	กลาง	นอก			
08.00	1110	3.2	96	8.5-9.9	2.4	75	79	88	1002	120-130	
09.00	1110	3.2	96	8.5-10.1	2.4	75	79	86	1002	110-120	
10.00	1110	3.2	97	8.8-9.8	2.4	78	80	88	1002	110-120	
11.00	1110	3.2	98	8.8-9.8	2.4	79	82	88	1002	120-130	
12.00	1110	3.2	97	8.9-9.9	2.4	77	79	86	1002	110-120	
13.00	1110	3.2	98	8.7-9.8	2.4	77	79	85	1002	100-110	

เวลา	หน้าได				หลังได้อบ				บรรจุ				หมายเหตุ
	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ขนาดเม็ด (mm.) ( $\phi$ /ความหนา)	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ขนาดเม็ด (mm.) ( $\phi$ /ความหนา)	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ขนาดเม็ด (mm.) ( $\phi$ /ความหนา)	
08.00	85	23.33	0.47	8.10/7.92	65	8.73	0.42	8.57/7.32	29	6.55	0.43	8.58/7.40	Die are foul from a piece of corn
09.00	86	23.99	0.46	8.08/7.80	68	7.89	0.43	8.70/7.45	30	6.64	0.43	8.82/8.08	
10.00	83	23.38	0.46	8.20/8.37	72	6.67	0.42	8.57/7.82	31	5.74	0.43	8.20/7.47	
11.00	-	-	-	-	70	7.28	0.43	8.43/7.98	31	6.34	0.43	8.67/8.37	
13.00	85	21.72	0.49	8.42/7.78	70	6.32	0.42	8.58/7.76	33	5.57	0.42	8.63/7.17	
14.00	-	-	-	-	-	-	-	-	32	5.83	0.43	8.57/8.13	
เวลา	ใต้mixer												
	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ความหยาบ (%)									
10.45	35	8.80	0.57	0.20									
14.45	35	8.68	0.59	0.20									

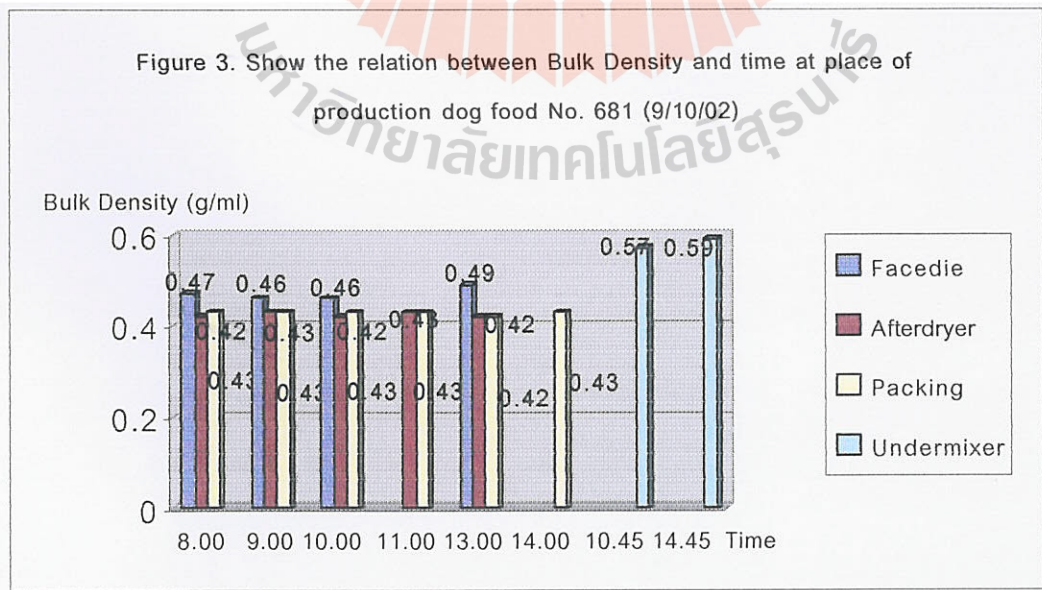
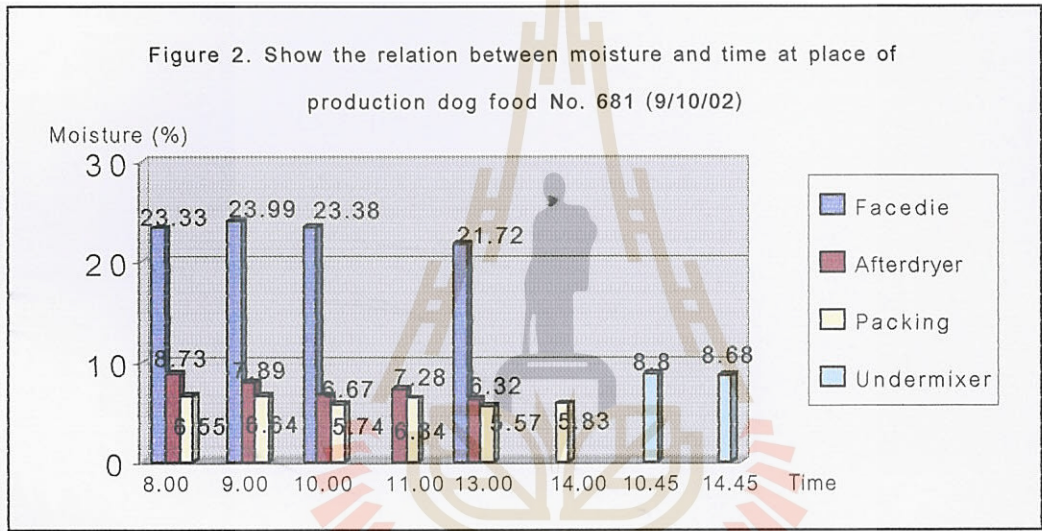
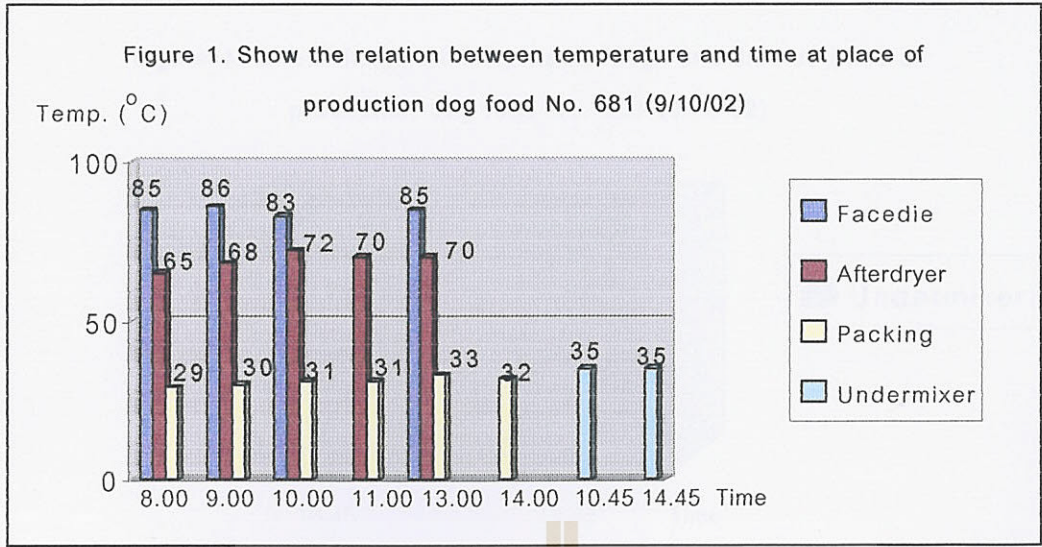
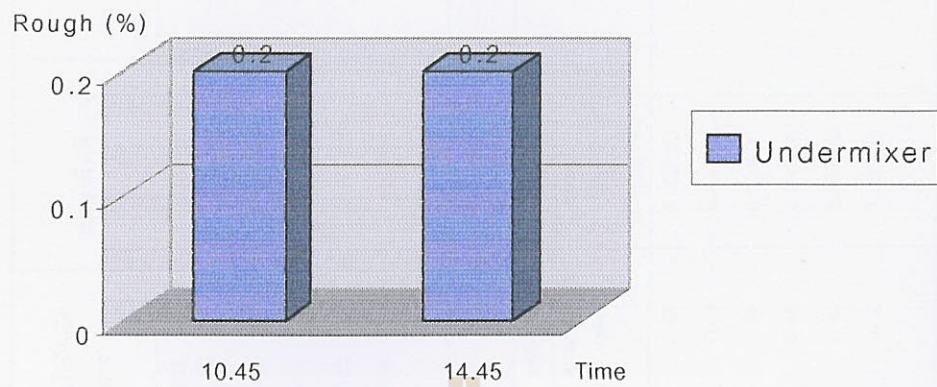


Figure 4. Show the relation between rough and time at place of production dog food No. 681 (9/10/02)



ตารางที่ 15. บันทึกการควบคุมเครื่องเอ็กทูดอร์และการทดสอบคุณภาพทางกายภาพและทางเคมีของอาหารสุนัขเบอร์ 681

วันที่ 2 พฤศจิกายน 2545

อาหารเบอร์ 681 ( D6810013 )

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5.0 mm./ จำนวนรู 40/ ขนาดตะแกรงร่อน 600  $\mu\text{m}$ . / Specification ขนาดเม็ดอาหาร 8 - 9/ 9 mm.

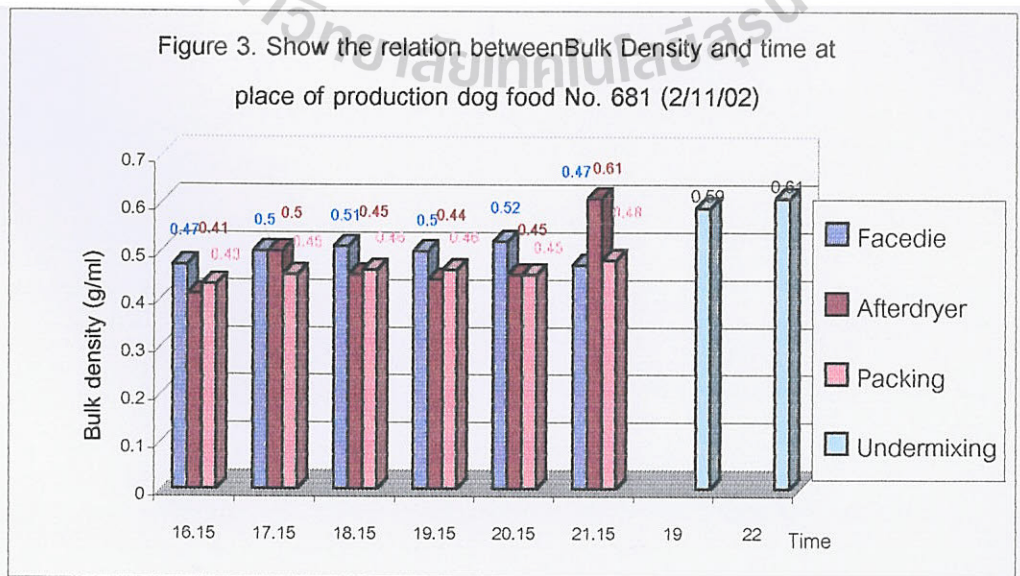
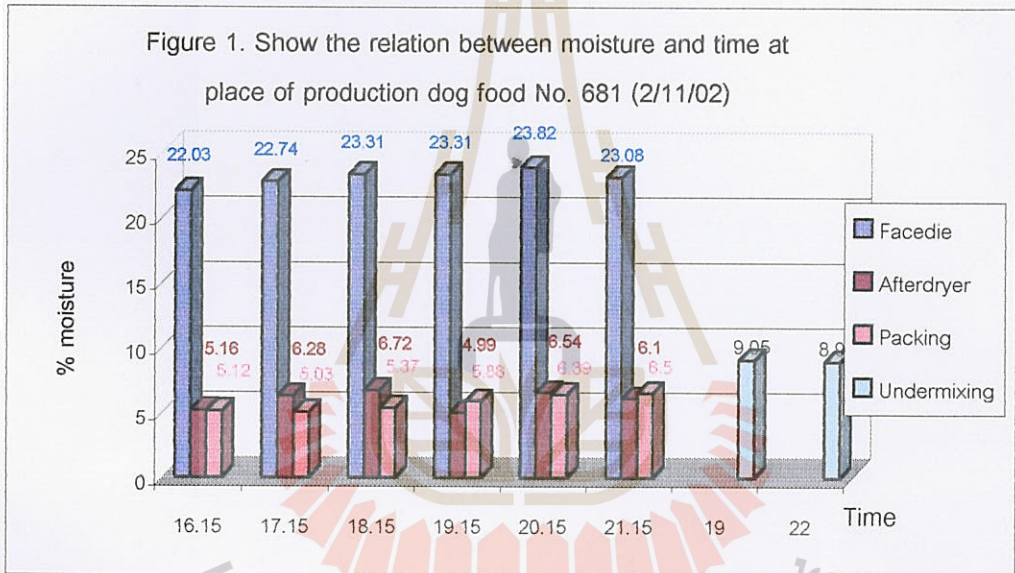
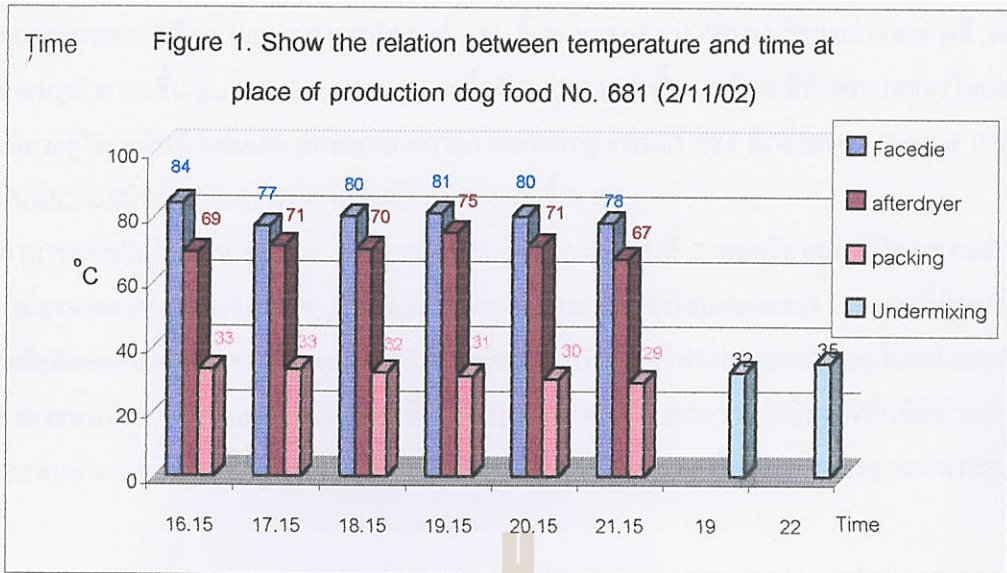
เวลา	อัตราการป้อน (rpm)	แรงดันไอน้ำ (bar)	Conditioner		แรงดันไอน้ำ (bar)	อุณหภูมิอาหารใน Extruder ( $^{\circ}\text{C}$ )			ความเร็วมีดตัด (rpm)	กระแสไฟฟ้า (A)	หมายเหตุ
			อุณหภูมิ ( $^{\circ}\text{C}$ )	ปริมาณน้ำ (lit/min)		ใน	กลาง	นอก			
17.00	1140	3	100	8.1-9.4	1.6	78	82	88	915	110-120	
18.00	1140	3	99	8.3-9.5	1.8	77	80	86	915	100-110	
19.00	1140	3	99	7.9-9.2	1.6	73	77	86	915	100-110	
20.00	1140	3	98	8.2-9.7	2.4	75	81	88	915	100-110	
21.00	1110	3	100	8.2-9.7	2.6	76	81	88	918	110-120	

เวลา	หน้าได				หลังคูบ				บรรจุ				หมายเหตุ
	อุณหภูมิ ( $^{\circ}\text{C}$ )	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ขนาดเม็ด (mm.) ( $\varnothing$ /ความหนา)	อุณหภูมิ ( $^{\circ}\text{C}$ )	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ขนาดเม็ด (mm.) ( $\varnothing$ /ความหนา)	อุณหภูมิ ( $^{\circ}\text{C}$ )	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ขนาดเม็ด (mm.) ( $\varnothing$ /ความหนา)	
16.15	74	22.03	0.47	9.00/8.80	69	5.16	0.41	8.10/8.00	33	5.12	0.43	8.90/7.60	
17.15	77	22.74	0.50	8.60/8.30	71	6.28	0.50	8.40/8.10	33	5.03	0.45	8.70/7.40	
18.15	80	23.31	0.51	8.80/8.90	70	6.72	0.45	8.70/8.90	32	5.37	0.46	8.60/8.00	
19.15	81	23.31	0.50	8.70/9.10	75	4.99	0.44	8.90/7.70	31	5.88	0.46	8.90/7.70	
20.15	80	23.82	0.52	8.90/8.20	71	6.54	0.45	8.40/8.10	30	6.39	0.45	8.20/8.00	
21.15	78	23.08	0.47	9.00/8.90	67	6.10	0.41	8.00/7.50	29	6.50	0.48	7.90/7.50	

เวลา	ใต้ mixer			
	อุณหภูมิ ( $^{\circ}\text{C}$ )	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ความหยาบ (%)
19.00	32	9.05	0.59	2.18
22.00	35	8.93	0.61	1.70





ผลการทดลองเปรียบเทียบอาหารสุนัขเบอร์ 681 ในระหว่างกระบวนการผลิตพบว่า (ตารางที่ 14 และ 15) อุณหภูมิ ความชื้น Bulk Density และขนาดเม็ดตัวอย่างอาหารทั้ง 4 บริเวณที่ทำการทดลองในแต่ละชั่วโมงมีค่าอยู่ในระดับที่ใกล้เคียง ลักษณะทางกายภาพอาหารสุนัขเบอร์ 681 มีกลิ่นหอม Flavour การ Coat น้ำมันมีความสม่ำเสมอ อาหารมีลักษณะเป็นเม็ดกลมสีน้ำตาล

อาหารสุนัขในวันที่ 9 ตุลาคม จะมีความกรอบแข็งมากกว่าวันที่ 2 พฤศจิกายน ที่มีความกรอบร่วน ทั้งนี้เนื่องจากความหยาบของอาหารในวันที่ 2 พฤศจิกายน มีเปอร์เซ็นต์มากกว่า อาหารที่มีความหยาบมากเมื่ออัดออกมาเป็นเม็ดอาหารจะทำให้ข้างในเม็ดอาหารมีรูหรือโพรงอากาศมากและไม่สม่ำเสมอ จึงทำให้อาหารนั้นมีความกรอบน้อยกว่าอาหารที่ความหยาบน้อยกว่า นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอื่นที่มีส่วนทำให้อาหารกรอบน้อยลงอีกด้วยไม่ว่าจะเป็นอุณหภูมิในการเก็บอาหาร ภาชนะที่ใช้ในการบรรจุ และการขนส่ง เป็นต้น



ตารางที่ 16. บันทึกการควบคุมเครื่องเอ็กทรูเดอร์และการทดสอบคุณภาพทางกายภาพและทางเคมีของอาหารสุนัขเบอร์ 652M

วันที่ 17 ตุลาคม 2545

อาหารเบอร์ 652M ( D652M004 )

ขนาดเส้นผ่านศก. ไต 9.0 mm./ จำนวนรู 9.0/ ขนาดตะแกรงร่อน 600  $\mu$ m. / Specification ขนาดเม็ดอาหาร 14 - 15/ 13 mm.

เวลา	อัตราการป้อน (rpm)	แรงดันไอน้ำ (bar)	Conditioner		แรงดันไอน้ำ (bar)	อุณหภูมิอาหารใน Extruder ( $^{\circ}$ C)			ความเร็วมีดตัด (rpm)	กระแสไฟฟ้า (A)	หมายเหตุ
			อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ปริมาณน้ำ (lit/min)		ใน	กลาง	นอก			
11.00	1080	2.5	98	6.5-7.6	3.4	74	75	81	867	100-110	

เวลา	หน้าไต				หลังตุ๋น				บรรจุ				หมายเหตุ
	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ขนาดเม็ด (mm.) ( $\varnothing$ /ความหนา)	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ขนาดเม็ด (mm.) ( $\varnothing$ /ความหนา)	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ขนาดเม็ด (mm.) ( $\varnothing$ /ความหนา)	
10.30	88	17.58	0.41	15.61/12.10	70	6.51	0.37	15.91/12.31	36	7.12	0.36	15.52/12.23	
เวลา	ไต mixer												
	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ความหยาบ (%)									
11.15	38.5	9.01	0.58	2.96									

Figure 1. Show the relation between temperature and time at place of production dog food No. 652M (17/10/02)

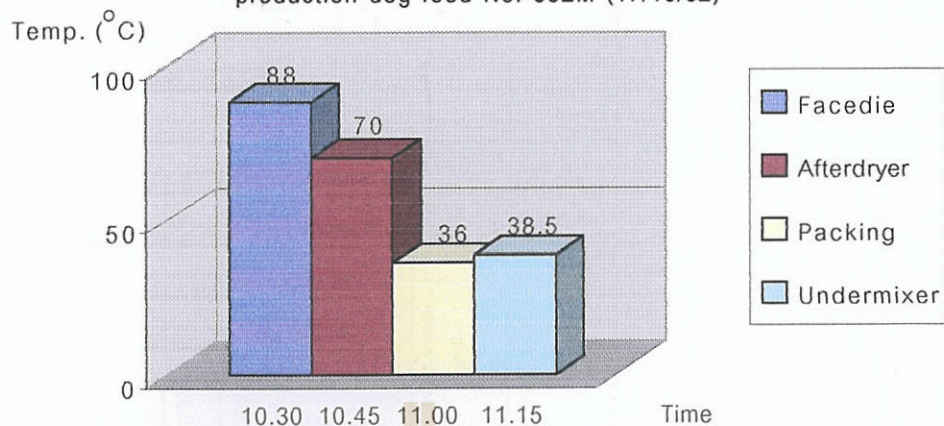


Figure 2. Show the relation between moisture and time at place of production dog food No. 652M (17/10/02)

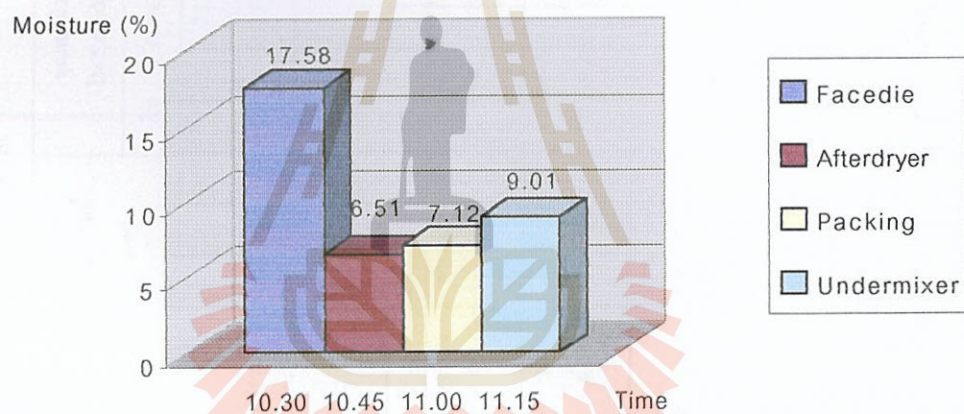
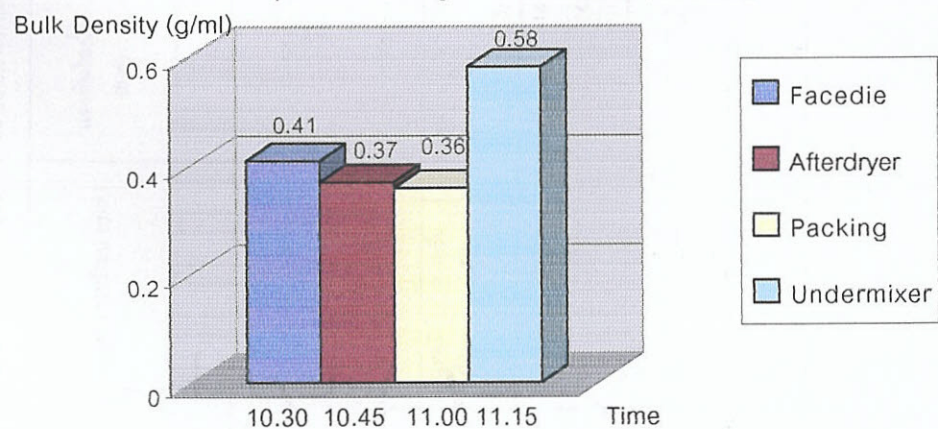


Figure 3. Show the relation between Bulk Density and time at place of production dog food No. 652M (17/10/02)



ตารางที่ 17. บันทึกการควบคุมเครื่องเอ็กสตรูเดอร์และการทดสอบคุณภาพทางกายภาพและทางเคมีของอาหารสุนัขเบอร์ 652M

วันที่ 13 พฤศจิกายน 2545

อาหารเบอร์ 652M ( D652M006 )

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9.0 mm./ จำนวนรู 9.0/ ขนาดตะแกรงร่อน 600  $\mu$ m. / Specification ขนาดเม็ดอาหาร 14 - 15/ 13 mm.

เวลา	อัตราการป้อน (rpm)	แรงดันไอน้ำ (bar)	Conditioner		แรงดันไอน้ำ (bar)	อุณหภูมิอาหารใน Extruder ( $^{\circ}$ C)			ความเร็วมีดตัด (rpm)	กระแสไฟฟ้า (A)	หมายเหตุ
			อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ปริมาณน้ำ (lit/min)		ใน	กลาง	นอก			
15.00	930	2.5	94	0.4-1.2	3.4	72	73	81	795	90-100	

เวลา	หน้าไต				หลังตู้อบ				บรรจุ				หมายเหตุ
	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ขนาดเม็ด (mm.) ( $\phi$ /ความหนา)	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ขนาดเม็ด (mm.) ( $\phi$ /ความหนา)	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ขนาดเม็ด (mm.) ( $\phi$ /ความหนา)	
14.00	84	22.00	0.49	14.10/12.45	73	6.01	0.42	14.70/11.25	33	5.78	0.46	14.35/13.30	
15.00	88	22.10	0.50	14.00/12.80	74	6.08	0.42	14.35/11.30	33	5.84	0.45	14.15/11.50	
เวลา	ใต้ mixer												
	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ความหยาบ (%)									
-	-	-	-	-									

Figure 1. Show the relation between temperature and time at place of production dog food No. 652M (13/11/02)

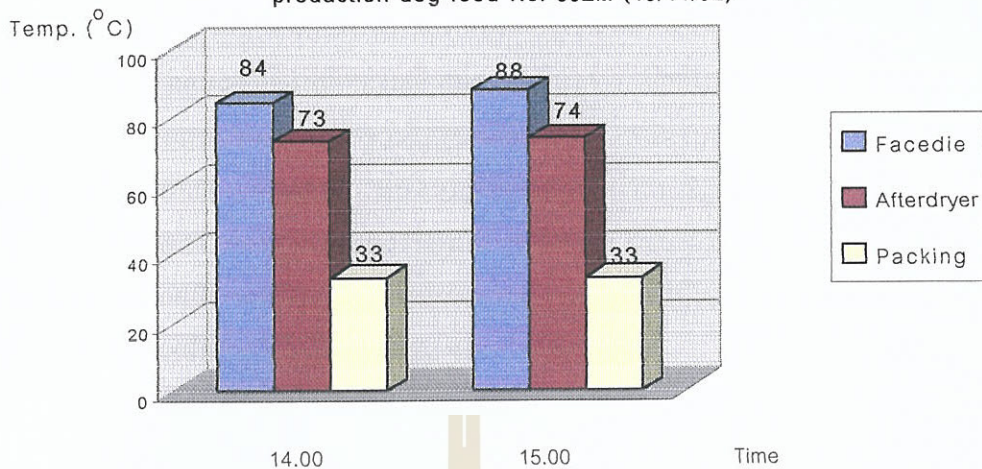


Figure 2. Show the relation between moisture and time at place of production dog food No. 652M (13/11/02)

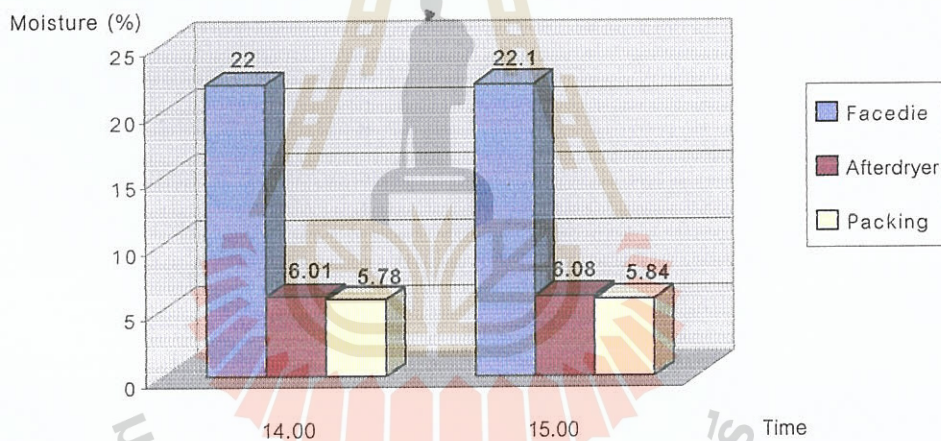
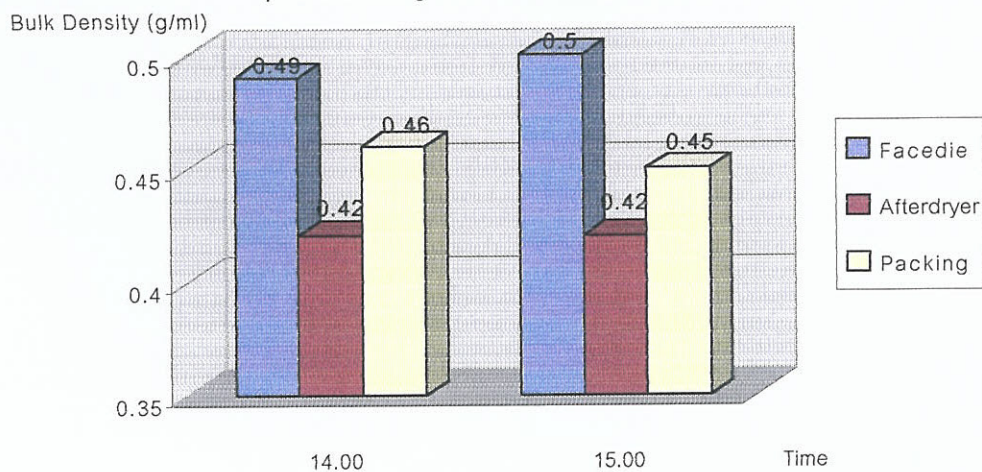


Figure 3. Show the relation between Bulk Density and time at place of production dog food No. 652M (13/11/02)



ผลการทดลองเปรียบเทียบอาหารสุนัข เบอร์ 652M ในระหว่างกระบวนการผลิต พบว่า (ตารางที่ 16 และ 17) อุณหภูมิความชื้น Bulk Density และขนาดเม็ดตัวอย่างทั้ง 4 บริเวณที่ทำการทดลองในแต่ละชั่วโมง มีค่าอยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกัน ลักษณะทางกายภาพอาหารสุนัขเบอร์ 652M มีกลิ่นหอม Flavour มีการ Coat น้ำมันมีความสม่ำเสมออาหารมีลักษณะเป็นเม็ดกลมสีน้ำตาล มีกลิ่นรสของเนื้อเป็นส่วนผสมช่วยทำให้อาหารสุนัขมีกลิ่นและรสชาติของเนื้อช่วยให้สุนัขได้รับรสและกลิ่นของอาหารเพิ่มมากขึ้น

อาหารสุนัขของวันที่ 13 พฤศจิกายน จะมีความกรอบแข็งมากกว่า วันที่ 17 ตุลาคม ที่มีความกรอบร่วน ทั้งนี้เป็นเพราะว่าความหยาบของอาหาร ในวันที่ 17 ตุลาคม มีมากกว่า อาหาร ที่ออกมาจึงมีรูพรุนและเป็นโพรงอากาศมากกว่า นอกจากนี้จะต้องมีการควบคุมอุณหภูมิที่ใช้ในการบดอาหาร และการอัดอาหารให้มีความเหมาะสมเพื่อที่จะไม่ทำให้ Flavour ของเนื้อสูญเสียไป



ตารางที่ 18. บันทึกการควบคุมเครื่องเอ็กทรูเดอร์และการทดสอบคุณภาพทางกายภาพและทางเคมีของอาหารสุนัขเบอร์ 652L

วันที่ 13 พฤศจิกายน 2545

อาหารเบอร์ 652L ( D652L007 )

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9.0 mm./ จำนวนรู 9.0/ ขนาดตะแกรงร่อน 600  $\mu$ m. / Specification ขนาดเม็ดอาหาร -

เวลา	อัตราการป้อน (rpm)	แรงดันไอน้ำ (bar)	Conditioner		แรงดันไอน้ำ (bar)	อุณหภูมิอาหารใน Extruder ( $^{\circ}$ C)			ความเร็วมีตตัด (rpm)	กระแสไฟฟ้า (A)	หมายเหตุ
			อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ปริมาณน้ำ (lit/min)		ใน	กลาง	นอก			
22.00	960	2.7	98	1.5-3.1	2.5	70	75	78	825	90-100	
23.00	960	2.7	99	1.9-3.2	2.2	73	76	79	825	100-110	

เวลา	หน้าได				หลังคู่อบ				บรรจุ				หมายเหตุ
	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ขนาดเม็ด (mm.) ( $\varnothing$ /ความหนา)	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ขนาดเม็ด (mm.) ( $\varnothing$ /ความหนา)	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ขนาดเม็ด (mm.) ( $\varnothing$ /ความหนา)	
21.45	86	20.60	0.45	14.30/13.00	73	6.84	0.40	15.00/13.00	30	5.49	0.43	14.80/12.80	
22.45	80	23.37	0.42	15.00/13.00	74	6.78	0.37	15.00/12.50	31	5.47	0.43	15.00/12.50	
23.45	81	20.94	0.40	15.10/13.00	71	6.34	0.35	15.00/13.00	31	5.89	0.39	15.00/13.00	
เวลา	ได้ mixer												
	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ความหยาบ (%)									
24.00	37	8.40	0.56	0.98									



Figure 1. Show the relation between temperature and time at place of production dog food No. 652L (13/11/02)

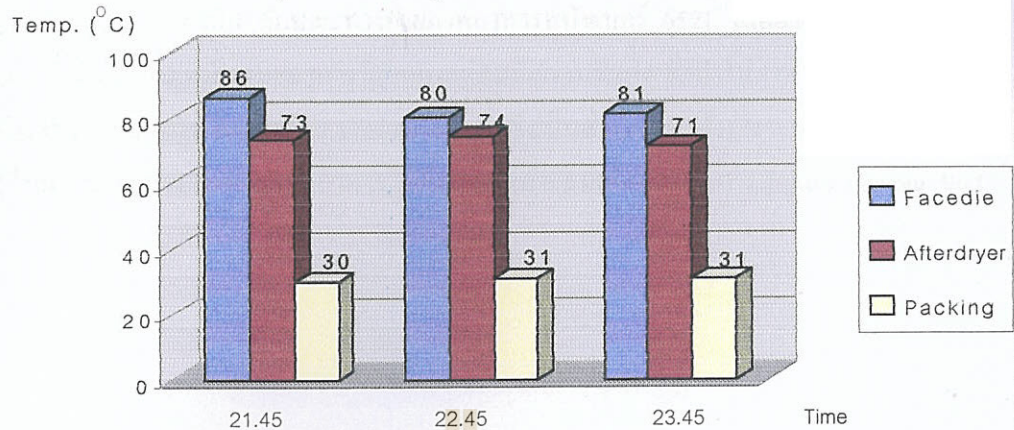


Figure 2. Show the relation between moisture and time at place of production dog food No. 652L (13/11/02)

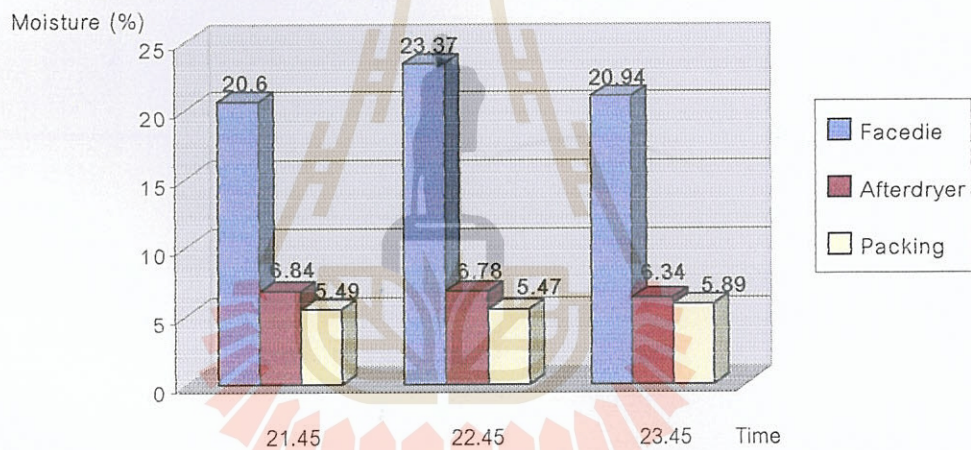
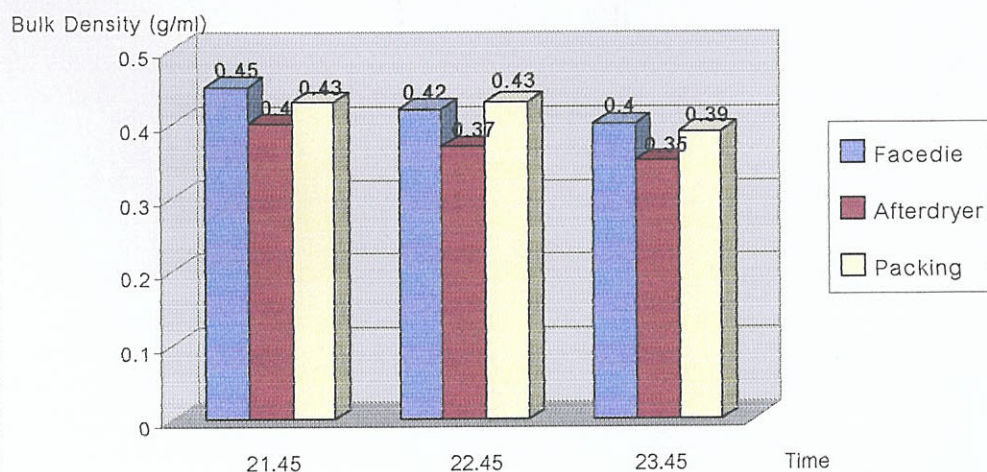


Figure 3. Show the relation between Bulk Density and time at place of production dog food No. 652L (13/11/02)



จากการทดลองเปรียบเทียบอาหารสุนัขเบอร์ 652L ในระหว่างกระบวนการผลิต พบว่า(ตารางที่ 18) อุณหภูมิ ความชื้น Bulk Density และขนาดเม็ดตัวอย่างอาหารทั้ง 4 บริเวณที่ทำการทดลองในแต่ละชั่วโมง มีค่าอยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกัน ลักษณะทางกายภาพอาหารสุนัขเบอร์ 652L เนื้ออาหารมีความกรอบแห้ง การ Coat น้ำมันมีความสม่ำเสมออาหารมีลักษณะเป็นเม็ดกลมสีแดง ซึ่งทำให้อาหารมีสีส้มและเพิ่มความน่ารับประทานให้แก่สุนัข มีกลิ่นหอม Flavour ของตับซึ่งเป็นส่วนผสม ดังนั้นจะต้องมี การควบคุม อุณหภูมิที่ใช้ในการบดอาหาร และการอัดอาหารให้มีความเหมาะสมเพื่อป้องกันการสูญเสีย Flavour ของ ตับด้วย



ตารางที่ 19. บันทึกการควบคุมเครื่องเอ็กทรูเดอร์และการทดสอบคุณภาพทางกายภาพและทางเคมีของอาหารสุนัขเบอร์ 692

วันที่ 31 ตุลาคม 2545

อาหารเบอร์ 692 ( D6920001 )

ขนาดเส้นผ่านศก.โต 7.5 mm./ จำนวนรู 15.0/ ขนาดตะแกรงร่อน 600  $\mu$ m. / Specification ขนาดเม็ดอาหาร 11 - 12/ 13 mm.

เวลา	อัตราการป้อน (rpm)	แรงดันไอน้ำ (bar)	Conditioner		แรงดันไอน้ำ (bar)	อุณหภูมิอาหารใน Extruder ( $^{\circ}$ C)			ความเร็วมีดตัด (rpm)	กระแสไฟฟ้า (A)	หมายเหตุ
			อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ปริมาณน้ำ (lit/min)		ใน	กลาง	นอก			
09.00	942	2.8	96	7.2-8.8	2.2	70	70	81	840	100-110	ปริมาณฝุ่นมากกว่า 0.2 %
10.00	942	2.5	97	7.1-8.6	2.7	77	72	85	840	100-110	
11.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
12.00	942	2.5	96	7.2-8.6	2.7	73	70	80	834	110-120	
13.00	942	2.5	96	6.7-8.1	2.8	80	76	85	834	110-120	
14.00	942	2.5	96	6.4-7.9	2.9	76	73	81	834	100-110	

เวลา	หน้าโต				หลังต้อบ				บรรจุ				หมายเหตุ
	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ขนาดเม็ด (mm.) ( $\phi$ /ความหนา)	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ขนาดเม็ด (mm.) ( $\phi$ /ความหนา)	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ขนาดเม็ด (mm.) ( $\phi$ /ความหนา)	
09.30	78	23.77	0.40	12.52/11.80	70	6.37	0.35	12.90/11.93	33	5.58	0.37	12.60/10.13	ปริมาณฝุ่นมากกว่า 0.2%
10.30	75	24.18	0.42	12.66/10.67	-	-	-	-	-	-	-	-	
11.30	75	25.54	0.41	12.90/11.05	72	6.13	0.36	12.78/11.38	32	5.76	0.36	12.80/11.93	
13.30	73	25.75	0.40	12.95/11.83	68	7.85	0.34	12.81/12.023	33	5.92	0.36	13.37/11.07	
14.30	81	24.63	0.46	11.58/10.18	76	6.52	0.35	12.83/12.01	32	5.73	0.36	12.53/11.72	
15.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
เวลา	ใต้ mixer												
	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ความหยาบ (%)									
12.15	39	8.71	0.60	2.55									
16.15	-	-	-	-									

Figure 1. Show the relation between temperature and time at place of production dog food No. 692 (31/10/02)

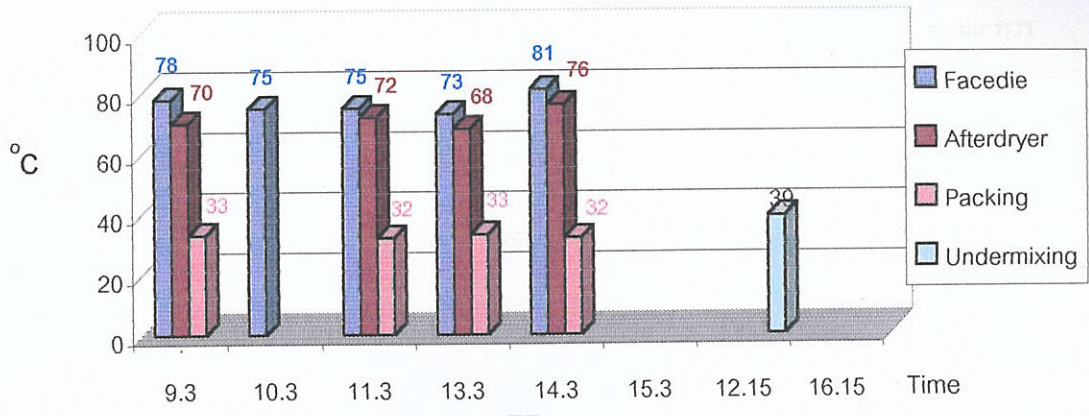


Figure 1. Show the relation between moisture and time at place of production dog food No. 692 (31/10/02)

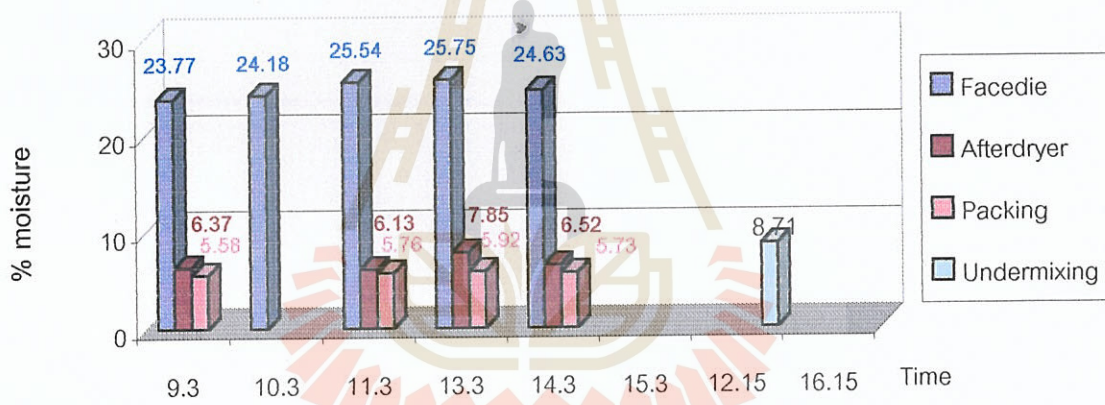
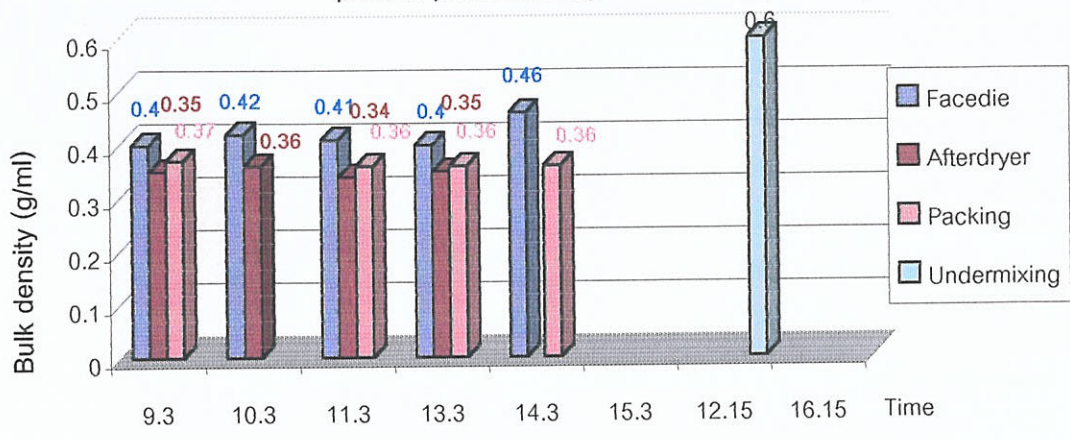


Figure 3. Show the relation between Bulk Density and time at place of production dog food No. 692 (31/10/02)



ผลการทดลองเปรียบเทียบอาหารสุนัข เบอร์ 692 ในระหว่างกระบวนการผลิต พบว่า (ตารางที่ 19) อุณหภูมิ ความชื้น Bulk Density และขนาดเม็ดตัวอย่างอาหาร ทั้ง 4 บริเวณที่ทำการทดลองในแต่ละชั่วโมง มีค่าอยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกัน ลักษณะทางกายภาพอาหารสุนัข เบอร์ 692 มีกลิ่นหอม Flavour การ Coat น้ำมันมีความสม่ำเสมอ

อาหารมีลักษณะเป็นเม็ดกลมสีน้ำตาล และมีความกรอบร่วน เนื่องจากอาหารยังมีความหยาบอยู่มาก เมื่ออัดเป็นเม็ดอาหาร จึงทำให้อาหารมีรูพรุนมากความกรอบจึงลดลง ดังนั้น จะต้องมีการควบคุมอุณหภูมิในขั้นตอนที่ใช้บดอาหาร เวลา และปัจจัยอื่นให้มีความเหมาะสมเพียงพอสำหรับการบดอาหาร



ตารางที่ 20. บันทึกการควบคุมเครื่องเอ็กทราuder และการทดสอบคุณภาพทางกายภาพและทางเคมีของอาหารสุนัขเบอร์ 671

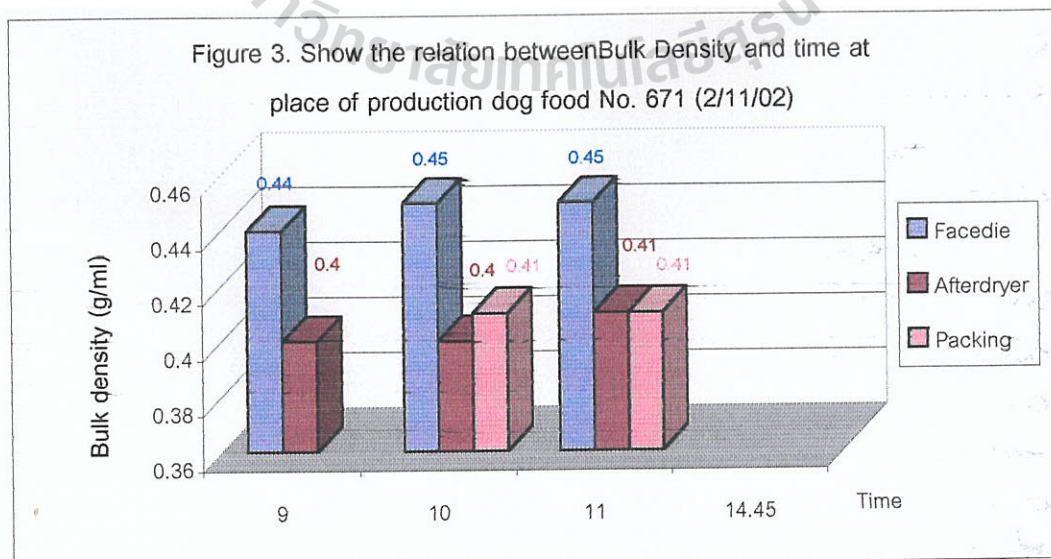
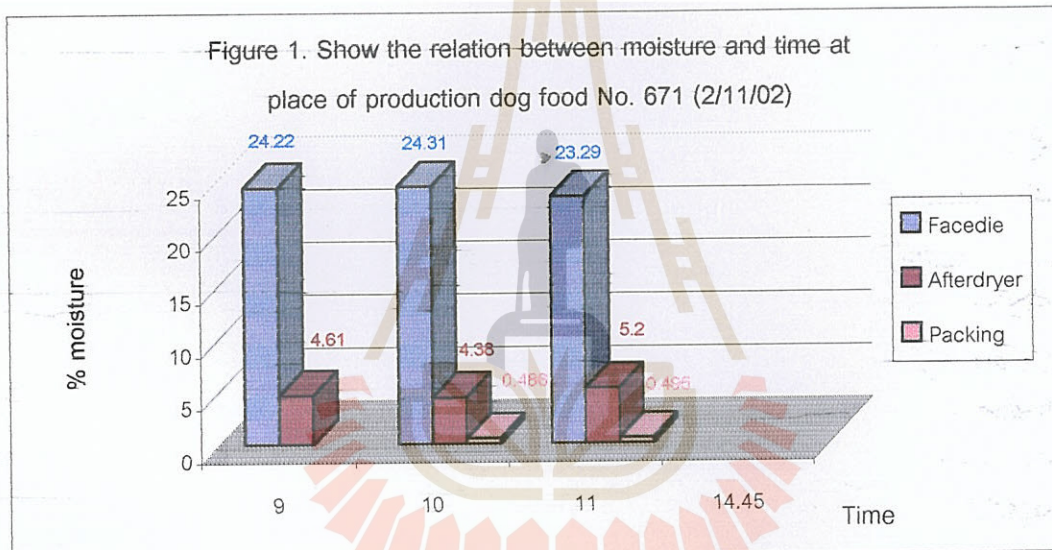
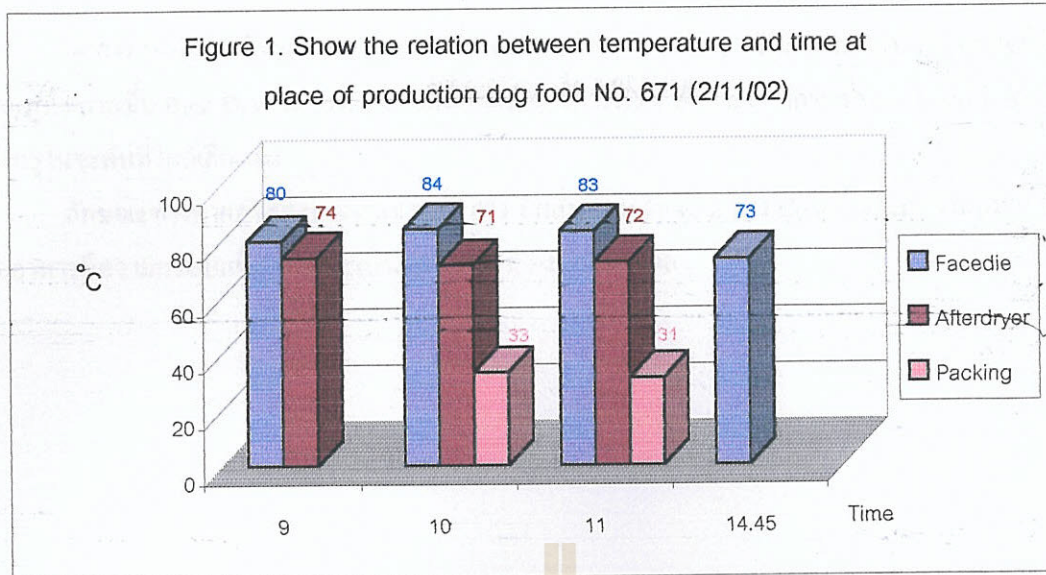
วันที่ 2 พฤศจิกายน 2545

อาหารเบอร์ 671 ( D6710011 )

ขนาดเส้นผ่านศก.โต 5.0 mm./ จำนวนรู 40.0/ ขนาดตะแกรงร่อน 600  $\mu$ m. / Specification ขนาดเม็ดอาหาร 8 - 9/ 9 mm

เวลา	อัตราการป้อน (rpm)	แรงดันไอน้ำ (bar)	Conditioner		แรงดันไอน้ำ (bar)	อุณหภูมิอาหาร ใน Extruder ( $^{\circ}$ C)			ความเร็วมีดตัด (rpm)	กระแสไฟฟ้า (A)	หมายเหตุ
			อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ปริมาณน้ำ (lit/min)		ใน	กลาง	นอก			
10.00	1030	2.8	98	7.2-8.8	2.8	77	80	87	885	110-120	
11.00	1030	2.8	98	7.8-9.2	2.8	79	83	89	885	110-120	

เวลา	หน้าโต				หลังตุ๋น				บรรจุ				หมายเหตุ
	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ขนาดเม็ด (mm.) ( $\phi$ /ความหนา)	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ขนาดเม็ด (mm.) ( $\phi$ /ความหนา)	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ขนาดเม็ด (mm.) ( $\phi$ /ความหนา)	
09.00	80	24.22	0.44	8.0/8.85	74	4.61	0.40	8.55/8.17	-	-	-	-	Wait packing
10.00	84	24.31	0.45	8.22/8.27	71	4.38	0.40	8.22/7.62	30	4.86	0.41	8.73/8.65	
11.00	83	23.29	0.45	8.22/7.97	72	5.20	0.41	8.40/7.85	31	4.95	0.41	9.0/8.02	
เวลา	ได้mixer												
	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ความหยาบ (%)									
11.45	-	-	-	-									



ผลการทดลองเปรียบเทียบอาหารสุนัขเบอร์ 671 ในระหว่างกระบวนการผลิตพบว่า (ตารางที่ 20) อุณหภูมิ ความชื้น Bulk Density และขนาดเม็ดตัวอย่างอาหารทั้ง 4 บริเวณที่ทำการทดลองในแต่ละชั่วโมง มีค่าอยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกัน

ลักษณะทางกายภาพอาหารสุนัข เบอร์ 671 มีกลิ่นหอม Flavour การ Coat น้ำมันมีความสม่ำเสมอ เนื้ออาหารมีความกรอบแข็ง ลักษณะเป็นเม็ดกลมขนาดเล็กสีน้ำตาล





ตารางที่ 21. บันทึกการควบคุมเครื่องเอ็กสตรูเดอร์และการทดสอบคุณภาพทางกายภาพและทางเคมีของอาหารสุนัขเบอร์ 656M

วันที่ 13 พฤศจิกายน 2545

อาหารเบอร์ 656M ( D656M003 )

ขนาดเส้นผ่านศก.ไต 122.0 mm./ จำนวนรูสามเหลี่ยม 10.0/ ขนาดตะแกรงร่อน 600  $\mu$ m. / Specification ขนาดเม็ดอาหาร 13 - 14/ 13 - 14 mm.

เวลา	อัตราการป้อน (rpm)	แรงดันไอน้ำ (bar)	Conditioner		แรงดันไอน้ำ (bar)	อุณหภูมิอาหารใน Extruder ( $^{\circ}$ C)			ความเร็วมีตตัด (rpm)	กระแสไฟฟ้า (A)	หมายเหตุ
			อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ปริมาณน้ำ (lit/min)		ใน	กลาง	นอก			
14.00	960	2.5	100	7.5-8.9	2.4	76	78	87	1032	110-120	
15.00	930	2.5	97	7.8-9.2	2.4	79	82	87	1050	110-120	

เวลา	หน้าไต				หลังตุ๋น				บรรจุ				หมายเหตุ
	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ขนาดเม็ด (mm.) ( $\phi$ /ความหนา)	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ขนาดเม็ด (mm.) ( $\phi$ /ความหนา)	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ขนาดเม็ด (mm.) ( $\phi$ /ความหนา)	
14.00	82	25.22	0.47	13.70/13.50	69	5.67	0.42	12.30/14.40	-	-	-	-	รอกการบรรจุ
15.00	80	24.21	0.47	13.40/13.00	71	5.84	0.42	13.10/13.30	35	5.71	0.45	13.00/13.10	
เวลา	ใต้ mixer												
	อุณหภูมิ ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/ml)	ความหยาบ (%)									
-	-	-	-	-									

Figure 1. Show the relation between temperature and time at place of production dog food No. 656M (13/11/02)

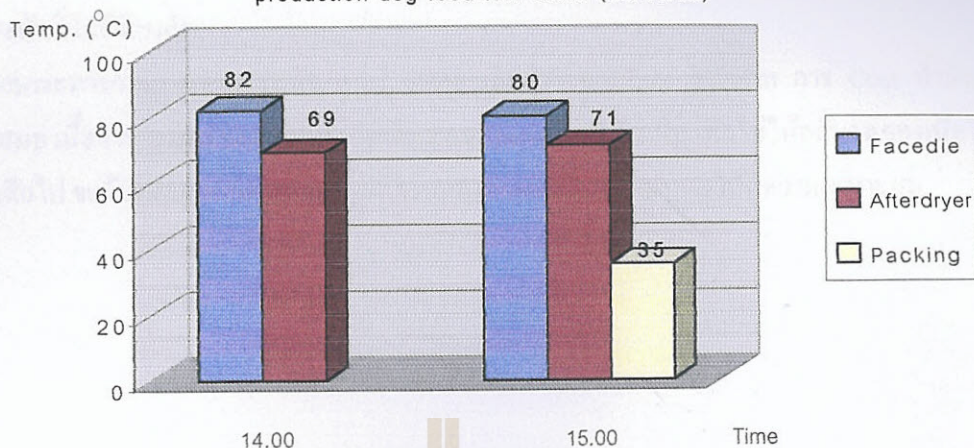


Figure 2. Show the relation between moisture and time at place of production dog food No. 656M (13/11/02)

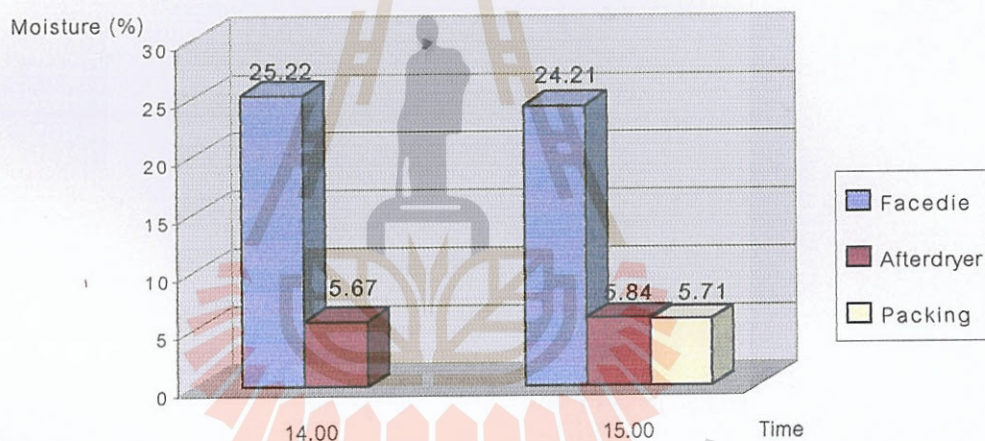
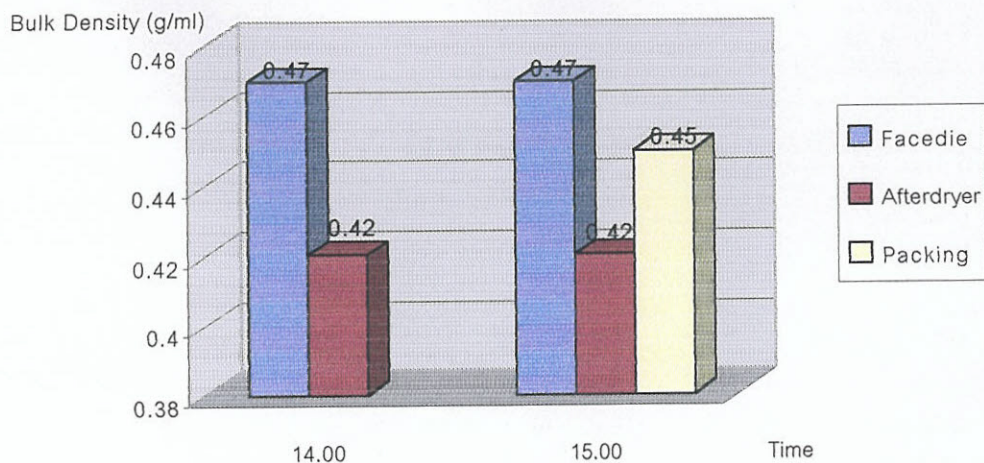


Figure 3. Show the relation between Bulk Density and time at place of production dog food No. 656M (13/11/02)



ผลการทดลองเปรียบเทียบอาหารสุนัขเบอร์ 656M ในระหว่างกระบวนการผลิต (ตารางที่ 21) อุณหภูมิ ความชื้น Bulk Density และขนาดเม็ดตัวอย่างอาหารทั้ง 4 บริเวณที่ทำการทดลอง ในแต่ละชั่วโมง มีค่าอยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกัน

ลักษณะทางกายภาพอาหารสุนัข เบอร์ 656M เป็นรูปสามเหลี่ยม สีน้ำตาล การ Coat น้ำมันมีความสม่ำเสมอ เนื้ออาหารมีความกรอบแข็ง มีกลิ่นหอม Flavour ของรสเนื้อ เพื่อไม่ให้กลิ่นรสของเนื้อในอาหารสูญเสียนไป จะต้องมีกระบวนการควบคุมอุณหภูมิที่ใช้บดอาหารและการอัดอาหารให้มีความเหมาะสม



### บทที่ 3 สรุปผลการทดลอง

ในการทดลองเปรียบเทียบคุณภาพอาหารสุนัขในระหว่างกระบวนการผลิต ได้แก่ บริเวณได้ mixer บริเวณหน้าไค หลังตู้อบ และจุดบรรจุอาหาร ของอาหารสุนัขเบอร์ 671 , 672 , 681 , 682 , 692 681M , 682M 685 , 652M 656M และ 652L พบว่า จากการตรวจสอบคุณภาพอาหารสุนัขทางกายภาพ ส่วนใหญ่ มีมาตรฐานและคุณภาพไปในแนวเดียวกัน ขนาดเม็ดอาหารและการ Coat น้ำมันค่อนข้างมีความสม่ำเสมอ อาหารมีสีน้ำตาล เนื้ออาหารมีความกรอบ และมีกลิ่นหอม Flavour ของอาหาร ทำให้อาหารมีรสชาติและความน่ารับประทานเพิ่มมากขึ้น ส่วนการตรวจสอบคุณภาพอาหารสุนัขทางเคมี ความชื้นของอาหารสุนัขแต่ละจุดที่ทำการทดลองมีค่าผลวิเคราะห์ที่ไม่แตกต่างและมีแนวโน้มไปในทางเดียวกัน ซึ่งเป็นไปตามข้อกำหนดของอาหารสัตว์ทั้งนี้ยังช่วยป้องกันไม่ให้อาหารขึ้นราเมื่อทำการบรรจุอาหารในถุงสำเร็จรูป จึงทำให้ได้อาหารสุนัขที่มีคุณภาพและคุณค่าทางโภชนาการที่ดีต่อสุนัข



## บทที่ 4

### ปัญหาและข้อเสนอแนะ

1. การป้อนวัตถุดิบ เข้าเครื่อง Extrude เนื่องจากกระบวนการ Extrusion เป็นการทำงาน อย่างต่อเนื่อง ดังนั้น อัตราความเร็วและปริมาณการป้อนอาหารเข้าเครื่อง Extrude จะต้องพอดีกับการไหลของอาหารออกจากเครื่อง Extrude และต้องระวังดูแลความลาดเอียงของกะพ้อ ที่ป้อนอาหารเข้าเครื่อง Extrude ให้ทำมุมจากพื้นราบ ที่เหมาะสมเพื่อป้องกันการหยุดไหลเป็นช่วงๆของอาหาร(ผสม)
2. การให้น้ำเพื่อเพิ่มความชื้นของวัตถุดิบให้สูงขึ้น เพื่อช่วยให้เป็งเป็น Gelatin ถ้าความชื้นต่ำการทำให้เกิด Gelatin ต้องใช้พลังงานสูง โดยทั่วไปนิยมให้ความชื้นอยู่ในช่วง 18-27 % ขึ้นอยู่กับชนิดของวัตถุดิบ ประเภทของอาหารและคุณภาพเครื่อง Extrude ความชื้นที่ทำให้ เมล็ดพืชเกิดการพองหรือขยายตัวได้มากเหมาะที่จะนำไปทำ Pellet ให้สูงคือช่วง 24-28% การให้ความชื้นต้องเท่ากันทั่วถึงทุกจุด เพราะระดับความชื้นที่เหมาะสมจะช่วยให้การแผ่ความร้อนของไอน้ำเป็นไปได้ง่ายและทั่วถึง
3. การอบอาหารให้แห้งหลังผ่านเครื่อง Extrude (Drying) อุณหภูมิที่ใช้ควรอยู่ระหว่าง 105-150° C ห้ามสูงหรือต่ำกว่านี้ เพื่อป้องกันการขึ้นรา(ถ้าต่ำ) และการเกิดผิวสีน้ำตาลดำสูงมากเกินไป ทำให้คุณค่าของสารอาหารลดลง (ลมร้อนหรือไอน้ำที่ใช้ควรออกแบบให้นำกลับมาใช้ได้ เพื่อประหยัดพลังงาน ไม่ควรปล่อยทิ้งไป)
4. การเคลือบไขมัน อาจเคลือบหลังออกจาก Die เลย เพราะ ไขมันจะถูกดูดซึมเข้าไปในเนื้ออาหาร ได้ดีกว่าการพ่นหลังจากทำให้อาหารเย็นและยังช่วยป้องกันไม่ให้ไขมันซึมออกมาเป็นอุณภูมิหลังการบรรจุ แต่อาจจะมีปัญหาเรื่องเกิดการเกิด Oxidation ของไขมัน เนื่องจากอาหารส่วนหน้า Die มีความชื้นอยู่สูง การเคลือบไขมัน หลังจากเป็นเม็ดอาหาร แล้วจะช่วยไม่ให้ผลของ ไขมันต่อการอัดเม็ดมีมากเกินไปเกิดฝุ่นน้อยลง นอกจากนี้การเคลือบไขมันที่มากพอ จะช่วยให้อาหารมีความคงทนต่อการแตกหักได้ดี
5. การทำให้เย็น เป็นการลดความร้อนและความชื้นของเม็ดอาหาร ป้องกันไม่ให้เกิดเชื้อราและการทำให้อุณหภูมิเม็ดอาหารสูงไม่เกิน +5° C จากอุณหภูมิภายนอกเป็นการป้องกันการเกิดการควบแน่นภายในถังเก็บเม็ดอาหาร ซึ่งจะเกิดเชื้อราต่อไป
6. การร่อนฝุ่นออก เครื่องร่อนเป็นเครื่องจักรที่ใช้ร่อนฝุ่นที่ปนมากับเม็ดอาหารออกไป เพื่อไม่ให้ฝุ่นเกินค่ามาตรฐานทางคุณภาพ ในกรณีที่ไม่สามารถปรับแต่ง เครื่องบ่มเม็ดให้ผลิตเม็ดอาหารได้ตรงตามมาตรฐานคุณภาพได้

8. ใอน้ำเป็นส่วนสำคัญในการอัดเม็ด ช่วยทั้งด้านคุณภาพและกำลังการผลิต จะต้องมีการออกแบบการเดินท่อ ขนาคท่อและการเลือกใช้อุปกรณ์ให้ถูกต้อง โดยคำนึงถึงแรงดันและปริมาณที่ต้องการ มีการแยกน้ำออกจากใอน้ำ

8. ไบมีดที่ใช้ในการตัดอาหารควรจะปรับให้คมอยู่เสมอเพื่อลดฝุ่นที่จะปนไปกับเม็ดอาหาร แนวไบมีดต้องตั้งให้ขนานกับ Die ความกว้างของคมไบมีดควรให้เท่ากับความกว้างพื้นที่ที่ใช้งานของ Die แทนยึดจับไบมีดไม่ควร จะหลวมคลอน เพราะทำให้ตำแหน่งไบมีด เมื่อเทียบกับหน้า Die เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ความยาวอาหารจะไม่สม่ำเสมอ

9. Die ที่มีจำนวนรูมาก ถ้าเดินที่กำลังการผลิตเท่าเดิม จะทำให้คุณภาพของเม็ดอาหารดีขึ้น เนื่องจากความเร็วของเม็ดอาหารในแต่ละรูจะลดลง แต่ในทางกลับกัน ถ้า Die มีรูตัน แล้วเดินเครื่องที่กำลังการผลิตเท่าเดิมวัตถุดิบต้องแย่งกันออกจากรู Die ที่ใช้งานได้เพื่อให้อัตราการผลิตที่เข้ามา ความเร็วเม็ดอาหารจะเพิ่มขึ้นทำให้คุณภาพอาหารลดลง ถ้าต้องการคุณภาพเหมือนเดิม ก็ต้องลดกำลังการผลิต ดังนั้นจะต้องมีการตรวจสอบไม่ให้รู Die ตัน

10. เปอร์เซนต์ฝุ่นและค่า PDI เป็นค่าที่วัดความคงทนของเม็ดอาหารต่อการกระแทกกระแทก ซึ่งมีความสัมพันธ์ โดยตรงกับเปอร์เซนต์ฝุ่นที่ปนกับเม็ดอาหารและการคงตัวอยู่ในรูปเม็ด ค่า PDI นี้เป็นตัวบ่งชี้คุณภาพทางกายภาพของเม็ดอาหาร ถ้าค่า PDI ใกล้ 100 แสดงว่ามีความคงทนสูงมาก ถึงแม้ต้องผ่านการขนส่งหลายๆ ขั้นตอนก็ยังคงตัวเป็นรูปเม็ดอยู่ นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอื่นที่ทำให้ค่า PDI เปลี่ยนแปลงที่ต้องคำนึงถึงด้วย

11. Extrude ที่ใช้ผสมอาหารสุนัขในการทดลองและทำการผลิตนี้เป็นแบบเกลียวเดี่ยว ซึ่งจะมีผลทำให้อาหารที่อัดออกมาไม่ค่อยสม่ำเสมอการใช้ Extrude ที่เป็นแบบเกลียวคู่ จะทำให้การ Extrude สม่ำเสมอกว่า ได้ผลผลิตรูปทรงขนาดออกมาสม่ำเสมอ ความหนาแน่นไม่แปรปรวน สีสม่ำเสมอ เนื่องจากการทำงานของเกลียวคู่จะมีการขบกัน ของเกลียว 2 ตัว (attrition) จะเป็นแรงที่ช่วยสู้กับ Friction ได้ดี และแรงที่ดันอาหารผ่าน Die จะมีประสิทธิภาพกว่า อาหารจึงไหลผ่าน Die อย่างสม่ำเสมอ ทำให้วัตถุดิบรูปร่างออกมาแน่นอน สม่ำเสมอ

12. การใช้ Extrude แบบเกลียวคู่ จะช่วยลดความต้องการ เติมน้ำหรือใอน้ำลงในอาหารผสมในหีอง Extrude ได้ และถ้าความชื้นอาหารขณะที่อยู่ใน Extrude มากกว่า 20 % จะช่วยลดพลังงานในการอัดและต้นทุนการผลิตอีกทางหนึ่ง จะเห็นได้ว่าอาหารที่ทำการทดลองนี้เมื่อออกจากหน้า Die จะมีความชื้นส่วนใหญ่มากกว่า 20 % ซึ่งเป็นทางเลือกหนึ่งที่สามารถเลือกใช้ Extrude แบบเกลียวคู่ในการผลิตอาหารสุนัขได้

13. อาหาร Extrude ของสุนัขส่วนใหญ่ จะมีกลิ่นเนย (Cheese) หรือเนื้อ เช่นเนื้อวัว ตับ กลิ่นของ Cheese จะทนร้อนได้ดี จึงนิยมใช้กลิ่น Cheese ในอาหารสุนัข เพราะกลิ่นยังคงค้างหลังผ่านการ Extrude และมีกลิ่นหอมกระตุ้นระบบประสาทเรื่องความอยากกินอาหารได้

14. ขบวนการ Extrusion มีความชื้นเข้าไปเกี่ยวข้องกับค่อนข้างมาก เมื่อเจอกับไขมันในอาหารจะเพิ่มการหืนของอาหารได้ ดังนั้น Extrude Feed จะต้องเสริมสารกันหืนค่อนข้างมากกว่าอาหารทั่วไป และควรเติมสารให้กลิ่นผสมลงในถั่วเหลืองก่อนการ Extrude มากๆ โดยจะเป็นชนิดผง หรือน้ำก็ได้ เช่น Cheese Flavour เป็น Water soluble ใช้มากในอาหารสุนัขหรือ Oil Soluble อาจเติมลงในไขมัน หรือน้ำมัน ที่จะใช้พ่นลงในอาหารหลัง Extrude

15. การทดลองนี้ทำเพียงในช่วงระยะเวลาหนึ่งเท่านั้นเพื่อเก็บข้อมูลคุณภาพอาหารสุนัขที่ทำการผลิตในแต่ละครั้ง ดังนั้นเพื่อให้ได้ข้อมูลที่มากพอ สามารถนำมาเปรียบเทียบคุณภาพของอาหารเพื่อให้ได้ค่าที่มีความแม่นยำและแน่นอนมากขึ้น ควรจะทำการทดลองต่อเนื่องจากการทดลองในครั้งนี้



### บรรณานุกรม

- พันทิพา พงษ์เพ็ญจันทร์. 2539. การผลิตอาหารสัตว์. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัย  
เชียงใหม่. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์ กรุงเทพฯ. 294 หน้า.
- สุกัญญา จิตคุพรพงษ์. 2530. วัตถุดิบอาหารสัตว์ : การใช้และการตรวจสอบคุณภาพ. ศูนย์วิจัยและฝึก  
อบรมการเลี้ยงสุกรแห่งชาติ อ.เมือง จ.นครปฐม. 135 หน้า.
- AFIA. 1984. Feed Manufacturing Technology III.
- AFIA. 1994. Feed Manufacturing Technology IV.
- Mtador. 1991. Handbook For Pelleting Technique.
- Momer, R.P. 1991. A guide to feed pelleting Technology.