



การเปรียบเทียบระหว่างระดับปริมาณดีเกลือฝรั่งและน้ำส้มสายชูที่มีผลต่อคุณภาพของเต้าหู้ก้อน



Comparison between magnesium sulfate

And vinegar dosage levels that affect the quality of tofu cubes

ญาดา ประสพสุขวัฒนา

Yada Pasopusvattana

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิศวกรรมอาหาร ภาควิชาวิศวกรรมอาหาร คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2563

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



การเปรียบเทียบระหว่างระดับปริมาณเกลือฝรั่งและน้ำส้มสายชูที่มีผลต่อคุณภาพของเต้าหู้ก้อน

Comparison between magnesium sulfate
And vinegar dosage levels that affect the quality of tofu cubes

ญาดา ประสพสุขวัฒนา

Yada Pasopusvattana

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิศวกรรมอาหาร ภาควิชาวิศวกรรมอาหาร คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2563

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



Comparison between magnesium sulfate

And vinegar dosage levels that affect the quality of tofu cubes



Yada Pasopusvattana

A Thesis Submitted In Partial Fulfillment of the Requirement for the Degree of
the Bachelor of Engineering Program Food Engineering

Department of Food Engineering Faculty of Engineering

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งนี้ขอสงวนสิทธิ์ในลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang Academic Year 2020

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ปริญญาโทปีการศึกษา 2563

ภาควิชาวิศวกรรมอาหาร คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง การเปรียบเทียบระหว่างระดับปริมาณเกลือฝรั่งและน้ำส้มสายชู

ที่มีผลต่อคุณภาพของเต้าหู้ก่อน

Comparison between magnesium sulfate and vinegar dosage levels
that affect the quality of tofu cubes

1

นางสาวญาดา ประสพสุขวัฒนา

รหัสนักศึกษา

55010303

อาจารย์ที่ปรึกษา

(ผ.ศ.ดร.กัณฑ์กนิษฐ ขวัญฤกษ์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ชื่อเรื่องโครงการ การเปรียบเทียบระหว่างระดับปริมาณดีเกลือฝรั่งและน้ำส้มสายชูที่มีผลต่อคุณภาพของเต้าหู้ก๊อ

นักศึกษา นางสาวณาดา ประสพสุขวัฒนา

รหัสนักศึกษา 55010303

หลักสูตร ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชา วิศวกรรมอาหาร

อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.กัณฑ์นิษฐ์ ขวัญพุกกะ

บทคัดย่อ

โครงการนี้เป็นโครงการศึกษาเกี่ยวกับการเปรียบเทียบระหว่างการเติมดีเกลือกับน้ำส้มสายชูในอัตราส่วนที่แตกต่างกันนั้นที่มีผลต่อคุณภาพของเนื้อสัมผัส กลิ่นรสชาติ ของเต้าหู้ก๊อที่ได้อย่างมีนัยสำคัญอย่างไรบ้างและการเติมสารดีเกลือหรือแบบการเติมน้ำส้มสายชูในระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกันนั้นการเติมสารชนิดไหนและที่ปริมาณความเข้มข้นเท่าไรจึงจะทำให้ได้เต้าหู้ก๊อที่มีคุณภาพที่ดีเหมาะสมที่สุดนอกจากนี้ยังศึกษาผลของปริมาณความชื้นในเต้าหู้ก๊อที่ได้จากการเติมดีเกลือและน้ำส้มสายชูที่เป็นตัวบ่งชี้ในเรื่องของการหมดอายุของอาหารว่าระหว่างการเติมดีเกลือหรือการเติมน้ำส้มสายชูนั้นการเติมสารเหล่านี้ในกระบวนการผลิตเต้าหู้ก๊อนั้นจะมีผลต่อการยืดวันหมดอายุของเต้าหู้ก๊อได้มากน้อยอย่างไรโครงการนี้จึงมุ่งเน้นที่จะศึกษาเกี่ยวกับผลของการเปรียบเทียบระหว่างการเติมดีเกลือกับน้ำส้มสายชูในอัตราส่วนที่แตกต่างกันนั้นส่งผลต่อคุณภาพของเนื้อสัมผัส กลิ่นรสชาติ ของเต้าหู้ก๊อที่ได้อย่างไรบ้างผู้วิจัยได้มีการทดลองและปรับแผนการทดลองให้เหมาะสมและสอดคล้องต่อกระบวนการผลิตเต้าหู้ก๊อ

คำสำคัญ : การศึกษากระบวนการผลิตเต้าหู้ก๊อ, การเติมดีเกลือฝรั่ง, การเติมน้ำส้มสายชู , คุณภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Thesis: Comparison between magnesium sulfate and vinegar dosage levels that affect the quality of tofu cubes

Student: Ms. Yada Pasopusvattana

Student ID: 55010303

Degree: Bachelor of Engineering

Program: Food Engineering

Thesis Advisor: Asst. Prof. Dr. Kankanit Khwanpruk

ABSTRACT

This project is a study on the comparison between adding magnesium sulfate and vinegar in different ratios, how significantly the quality of the texture, smell, and taste of the tofu cubes and the good addition. Magnesium sulfate or vinegar in different concentrations, depending on what kind and at what concentration, tofu cubes are of the best quality. In addition, the effect of moisture content in the tofu cubes obtained by adding magnesium sulfate and vinegar as an indication of the expiration of the food during the addition of magnesium sulfate or the addition of vinegar. How can these tofu cubes be used in the process of extending the expiration date of the tofu cubes? This project aims to study the effect of the comparison between adding magnesium sulfate and vinegar in different ratios on the quality of texture, smell and taste of the tofu cubes. The researcher has tested and adjusted the experimental plan to suit and be consistent with the tofu cubes production process.

Keywords: Study of tofu cubes production process, magnesium sulfate, vinegar addition, quality tofu cubes.

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

กิตติกรรมประกาศ

โครงการฉบับนี้ได้รับการสนับสนุนจากร้านค้าน้ำเต้าหู้และเต้าหู้ก้อนของคุณมยุรา ชูวัฒนขจร ในเรื่องของการเอื้ออำนวยความสะดวกในเรื่องของสถานที่ เครื่องจักรอุปกรณ์ วัสดุดิบ ต่างๆที่มีความจำเป็นต่อการทดลองในกระบวนการผลิตเต้าหู้ก้อนเพื่อสร้างโอกาสที่ดีให้กับนักศึกษาในโครงการในเรื่องของการเรียนรู้วิธีการทดลองและการปฏิบัติการทดลองในสถานการณ์จริง ขอขอบพระคุณ คุณนิติ ปกิตตาวัฒนศิริ ที่คอยให้คำแนะนำและถ่ายทอดวิชาความรู้รวมถึงประสบการณ์การในการปฏิบัติการทดลองจริงให้อยู่เสมอซึ่งเป็นสิ่งที่ยื่นอกเหนือจากการศึกษาในห้องเรียนหรือจากในหนังสือเล่มใด

ขอขอบพระคุณคณาจารย์และอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการอาทิ ผศ.ดร.กนต์กนิษฐ์ ขวัญพฤษ์ ที่เปิดโอกาสให้นักศึกษาได้เรียนรู้การทำงานจากการทำงานจริงรวมถึงคอยให้คำปรึกษาในปัญหาต่างๆ ที่ได้พบเจอในการทำงานจริงตลอดจนโครงการฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VII
สารบัญภาพ.....	VIII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ที่มาและความสำคัญ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	1
1.3 ขอบเขต.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
1.5 แผนการดำเนินงาน.....	3
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 ทฤษฎีทางการออกแบบการทดลอง.....	4
2.2 ทฤษฎีทางสถิติที่เกี่ยวข้อง.....	6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.2.1	แผนผังแสดงเหตุและผล (Cause and Effect Diagram).....	7
2.2.2	แผ่นตรวจสอบ (Check Sheet) แผนภูมิแจงนับ (Tally Chart) หรือใบ ตรวจสอบ (Check Sheet).....	8
2.2.3	กราฟ (Graph).....	8
2.2.4	ผังพาเรโต (Pareto Diagram).....	8
2.2.5	แผนภูมิการควบคุม (Control Chart).....	9
2.2.6	ฮิสโตแกรม (Histogram).....	10
2.2.7	แผนผังการกระจาย (Scatter Diagram).....	11
บทที่ 3	วิธีการดำเนินงานวิจัย.....	12
3.1	แหล่งที่มาของข้อมูล.....	12
3.2	ขั้นตอนของกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์.....	15
3.2.1	วิธีการตรวจหาปริมาณความชื้นในอาหาร.....	19
3.2.2	วิธีการตรวจวัดค่า Texture profile analysis.....	21
3.2.3	วิธีการตรวจวัดการประเมินคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส (Sensory Evaluation)	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.4 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล.....	24
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	51
4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลส่วนที่ 1.....	51
4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลส่วนที่ 2.....	61
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ.....	88
5.1 สรุปผลการศึกษา.....	88
5.2 ปัญหาและวิธีแก้ไข้ปัญหา.....	89
5.2.1 ปัญหาที่พบ.....	89
5.2.2 วิธีการแก้ไข้ปัญหา.....	89
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	89
เอกสารอ้างอิง.....	90

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 แผนการดำเนินงาน.....	3
3.1 ตารางแสดงค่าความชื้นของก้อนเต้าหู้ที่ได้จากการเติมดีเกลือฝรั่งและน้ำส้มสายชูที่ความเข้มข้น 5%.....	13
3.2 แสดงค่าการวัดการวิเคราะห์ Texture profile analysis โดยรวมทั่วไป.....	14



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญญภาพ

รูปที่	หน้า
3.1 ชั่งน้ำหนักถั่วเหลืองครึ่งซีก.....	16
3.2 แช่วถั่วเหลืองทิ้งไว้.....	16
3.3 ชั่งน้ำหนักดีเกลือฝรั่งและน้ำส้มสายชู.....	16
3.4 โม่บดถั่วเหลือง.....	16
3.5 ทำการกรองน้ำเต้าหู้.....	16
3.6 สตรีมอุ่นน้ำเต้าหู้ให้ร้อน.....	16
3.7 ตรวจวัดอุณหภูมิ.....	17
3.8 เติมน้ำเค็มให้แตกตัวตกตะกอน.....	17
3.9 เทน้ำเต้าหู้ลงในแม่พิมพ์.....	17
3.10 กดทับและแกะออกจากแม่พิมพ์.....	17
3.11 ดีเกลือฝรั่ง.....	17
3.12 น้ำส้มสายชูกลั่น5%.....	17
3.13 แผนผังแสดงขั้นตอนของกระบวนการผลิตเต้าหู้ก๊วน.....	18
3.14 ตู้อบลมร้อน Air Oven.....	20
3.15 โถดูดความชื้น (dassicator).....	20
3.16 ชั่งน้ำหนัก Moisture Can.....	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ หากมีข้อสงสัยหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อฝ่ายวิชาการ โทร. 0-2329-1000

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญภาพ (ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.18 แสดงตัวอย่างกราฟผลค่าการตรวจวัด Texture profile analysis.....	21
3.19 แสดงค่าความหมายของคุณลักษณะเนื้อสัมผัสต่างๆจากค่าการตรวจวัด Texture Profile Analysis (TPA).....	22
3.20 ประเมินคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของเต้าหู้ก้อน.....	23
3.21-3.46 แสดงค่าผลการทดสอบค่าทางTexture profile analysis ทั้งหมด.....	25
4.1 แสดงกราฟแท่งค่าความสัมพันธ์การตรวจวัด Texture profile analysis โดยรวมทั่วไป.....	53
4.2 แสดงกราฟเส้นค่าความสัมพันธ์การตรวจวัด Texture profile analysis โดยรวมทั่วไป.....	54
4.3 แสดงกราฟเส้นค่าความสัมพันธ์การตรวจวัด Texture profile analysis ของการเติมสารดีเกลือฝรั่งรหัส D5.....	55
4.4 แสดงกราฟเส้นค่าความสัมพันธ์การตรวจวัด Texture profile analysis ของการเติมสารน้ำส้มสายชูกลิ่นรหัส V10.....	56
4.5 แสดงกราฟเส้นค่าความสัมพันธ์การตรวจวัด Texture profile analysis ของการเติมสารดีเกลือฝรั่งรหัส D1.....	58
4.6 แสดงกราฟเส้นค่าความสัมพันธ์การตรวจวัด Texture profile analysis ของการเติมสารดีเกลือฝรั่งรหัส D2.....	59
4.7 แสดงกราฟค่าความสัมพันธ์การตรวจวัด Texture profile analysis ของการเติมสารน้ำส้มสายชูกลิ่นรหัส V11.....	60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ยืมได้พ้นไปให้รีบส่งคืนให้เจ้าของเอกสาร
ไม่ว่ากรณีใดก็ตาม ห้ามทำซ้ำหรือดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มาไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญภาพ (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.9 แสดงกราฟแท่งค่าความสัมพันธ์การตรวจวัด Texture profile analysis ของการเติมสารดีเกลือ ฝรั่งหีส D1.....	63
4.10 แสดงกราฟเส้นค่าความสัมพันธ์การตรวจวัด Texture profile analysis ของการเติมสารดีเกลือ ฝรั่งหีส D2.....	64
4.11 แสดงกราฟแท่งค่าความสัมพันธ์การตรวจวัด Texture profile analysis ของการเติมสารดี เกลือฝรั่งหีส D2.....	65
4.12 แสดงกราฟเส้นค่าความสัมพันธ์การตรวจวัด Texture profile analysis ของการเติมสารดีเกลือ ฝรั่งหีส D3.....	66
4.13 แสดงกราฟแท่งค่าความสัมพันธ์การตรวจวัด Texture profile analysis ของการเติมสารดี เกลือฝรั่งหีส D3.....	67
4.14 แสดงกราฟเส้นค่าความสัมพันธ์การตรวจวัด Texture profile analysis ของการเติมสารดีเกลือ ฝรั่งหีส D4.....	68
4.15 แสดงกราฟแท่งค่าความสัมพันธ์การตรวจวัด Texture profile analysis ของการเติมสารดี เกลือฝรั่งหีส D4.....	69
4.16 แสดงกราฟเส้นค่าความสัมพันธ์การตรวจวัด Texture profile analysis ของการเติมสารดีเกลือ ฝรั่งหีส D5.....	70
4.17 แสดงกราฟแท่งค่าความสัมพันธ์การตรวจวัด Texture profile analysis ของการเติมสารดี เกลือฝรั่งหีส D5.....	71

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ไม่ว่ากรณีใดฝรั่งหีส D6.....
ทั้งนี้ขอสงวนสิทธิ์ในการดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มาไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญภาพ (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.19 แสดงกราฟแท่งค่าความสัมพันธ์การตรวจวัด Texture profile analysis ของการเติมสารดีเกลือฝรั่งรหัส D6.....	73
4.20 แสดงกราฟเส้นค่าความสัมพันธ์การตรวจวัด Texture profile analysis ของการเติมสารน้ำส้มสายชูกลั่นรหัส V7.....	74
4.21 แสดงกราฟแท่งค่าความสัมพันธ์การตรวจวัด Texture profile analysis ของการเติมสารน้ำส้มสายชูกลั่นรหัส V7.....	75
4.22 แสดงกราฟเส้นค่าความสัมพันธ์การตรวจวัด Texture profile analysis ของการเติมสารน้ำส้มสายชูกลั่นรหัส V8.....	76
4.23 แสดงกราฟแท่งค่าความสัมพันธ์การตรวจวัด Texture profile analysis ของการเติมสารน้ำส้มสายชูกลั่นรหัส V8.....	77
4.24 แสดงกราฟเส้นค่าความสัมพันธ์การตรวจวัด Texture profile analysis ของการเติมสารน้ำส้มสายชูกลั่นรหัส V9.....	78
4.25 แสดงกราฟแท่งค่าความสัมพันธ์การตรวจวัด Texture profile analysis ของการเติมสารน้ำส้มสายชูกลั่นรหัส V9.....	79
4.26 แสดงกราฟเส้นค่าความสัมพันธ์การตรวจวัด Texture profile analysis ของการเติมสารน้ำส้มสายชูกลั่นรหัส V10.....	80
4.27 แสดงกราฟแท่งค่าความสัมพันธ์การตรวจวัด Texture profile analysis ของการเติมสารน้ำส้มสายชูกลั่นรหัส V10.....	81

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำเนื้อหาไปใช้
4.28 แสดงกราฟเส้นค่าความสัมพันธ์การตรวจวัด Texture profile analysis ของการเติมสารน้ำส้มสายชูกลั่นรหัส V11.....

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญภาพ (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.29 แสดงกราฟแท่งค่าความสัมพันธ์การตรวจวัด Texture profile analysis ของการเติมสารน้ำส้มสายชูกลั่นรหัส V11.....	83
4.30 แสดงกราฟเส้นค่าความสัมพันธ์การตรวจวัด Texture profile analysis ของการเติมสารน้ำส้มสายชูกลั่นรหัส V12.....	84
4.31 แสดงกราฟแท่งค่าความสัมพันธ์การตรวจวัด Texture profile analysis ของการเติมสารน้ำส้มสายชูกลั่นรหัส V12.....	85
4.32 แสดงกราฟเส้นค่าความสัมพันธ์การตรวจวัด Texture profile analysis ของเต้าหู้ตามท้องตลาดรหัส SAKURA.....	86
4.33 แสดงกราฟแท่งค่าความสัมพันธ์การตรวจวัด Texture profile analysis ของเต้าหู้ตามท้องตลาดรหัส SAKURA.....	87

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

เนื่องจากในปัจจุบันการบริโภคเต้าหู้กึ่งนั้นเริ่มมีผู้สนใจและเห็นถึงคุณประโยชน์ของการบริโภคอย่างเป็นจำนวนมากเพิ่มขึ้นจากในอดีตเพราะในเมล็ดถั่วเหลืองที่นำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตเต้าหู้กึ่งนั้นมีสารอาหารคุณค่าที่สำคัญต่อร่างกายของมนุษย์อยู่มาก

ในกรรมวิธีการผลิตเต้าหู้กึ่งนั้นใช้วัตถุดิบและต้นทุนที่ไม่สูงมากนักทำให้เป็นหนทางตัวเลือกในการผลิตเพื่อการค้าทั้งในโรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่จนถึงขนาดย่อมๆที่สามารถทำผลิตขึ้นเองได้ เต้าหู้กึ่งในท้องตลาดนั้นมีหลากหลายรูปแบบให้เลือกแต่เต้าหู้กึ่งที่มีความนุ่ม เหนียว มีกลิ่นและรสชาติของเต้าหู้ที่เด่นชัด มีรสชาติที่ไม่เค็มมากทำให้เด็กสามารถบริโภคได้เมื่อนำไปผัดหรือทอดนั้นขึ้นอยู่กับปริมาณอัตราส่วนการเติมสารที่จะทำให้เต้าหู้ตกตะกอน การกดทับ การเติมแป้งมันที่ทำให้น้ำมันติด ดังนั้นการทดลองครั้งนี้เพื่อศึกษาเปรียบเทียบหาปริมาณอัตราส่วนของการเติมสารที่จะทำให้เต้าหู้ตกตะกอนระหว่างดีเกลือกับน้ำส้มสายชูที่จะทำให้ได้เต้าหู้กึ่งที่ดี

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อการศึกษาวิธีการทำเต้าหู้กึ่งแบบแข็ง

1.2.2 เพื่อทำการเปรียบเทียบการเติมสารที่ทำให้น้ำเต้าหู้เกิดการแตกตัวตัวจับกันเป็นก้อนแข็งระหว่างดีเกลือกับน้ำส้มสายชูในอัตราส่วนที่แตกต่างกันนั้นมีผลต่อคุณภาพของเนื้อสัมผัส กลิ่นรสชาติของเต้าหู้กึ่งที่ได้เหมาะสมที่สุด

1.2.3 เพื่อเป็นการพัฒนาต่อยอดให้กับผู้ที่มีความสนใจในเรื่องการผลิตเต้าหู้กึ่งชนิดแบบแข็ง

ที่มีความต้องการทำเพื่อเสริมสร้างรายได้ที่ได้เต้าหู้ที่มีคุณภาพที่ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

1.3 ขอบเขต

1.3.1 การทำเต้าหู้ก่อนแบบแข็งนั้นใช้การเติมสารที่ทำให้เต้าหู้เกิดการตกตะกอนรวมตัวและจับเป็นก้อนแข็งโดยใช้สารแค่ 2 ชนิดเพื่อทำการเปรียบเทียบ คือ ดีเกลือฝรั่ง (Magnesium Sulfate), น้ำส้มสายชูกลั่น 5 %

1.3.2 ใช้เมล็ดถั่วเหลืองประเภทครึ่งซีกในการเป็นวัตถุดิบในการผลิตเต้าหู้

1.3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการทำสตรีนไอน้ำให้น้ำเต้าหู้มีความเข้มข้นเพิ่มขึ้นและชุดเครื่องมือที่ใช้ในการขึ้นรูปแม่พิมพ์ของเต้าหู้ก่อนรวมถึงเครื่องมือที่ใช้ขัดโมเมิ้ล็ดถั่วเหลืองนั้นเป็นชุดทดสอบที่ผลิตขึ้นมาใช้งานที่สามารถใช้งานได้ในระดับครัวเรือนหรืออุตสาหกรรมขนาดย่อมเท่านั้น

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 การเติมน้ำส้มสายชูในอัตราส่วนที่เหมาะสมที่จะสามารถทำให้คุณภาพของเต้าหู้ก่อนที่ได้มีลักษณะผิวเนื้อเนียน สากเล็กน้อย นุ่ม มีความเหนียวดี และให้รสชาติที่ไม่เปรี้ยวมากจนเกินไปมีรสและกลิ่นของเต้าหู้ที่เด่นชัด

1.4.2 คุณภาพของเต้าหู้ก่อนที่ได้จากการเติมน้ำส้มสายชูนั้นให้ผลที่ได้มีความใกล้เคียงกับของเต้าหู้ก่อนที่ได้จากการเติมดีเกลือที่มีการเติมในปริมาณที่ไม่มากหรือน้อยจนทำให้เต้าหู้ที่ได้เกิดความเค็มเกินไปยังคงมีกลิ่นของเต้าหู้เด่นชัด

1.4.3 การหาปริมาณที่เหมาะสมที่น้อยที่สุดที่ทำการเติมสารเคมีเช่น ดีเกลือ หรือน้ำส้มสายชูที่ทำให้เกิดการตกตะกอนในการผลิตเต้าหู้ขึ้นเป็นการช่วยลดภาวะความเสี่ยงในด้านความปลอดภัยที่มีผลกับร่างกายให้น้อยที่สุดแต่ได้คุณภาพที่มีความเหมาะสมดี

1.4.4 การเติมน้ำส้มสายชูทำให้อายุในการเก็บรักษาของเต้าหู้ก่อนแข็งนั้นมีความยาวนานเพิ่มขึ้นมากกว่าการเติมสารประเภทดีเกลือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

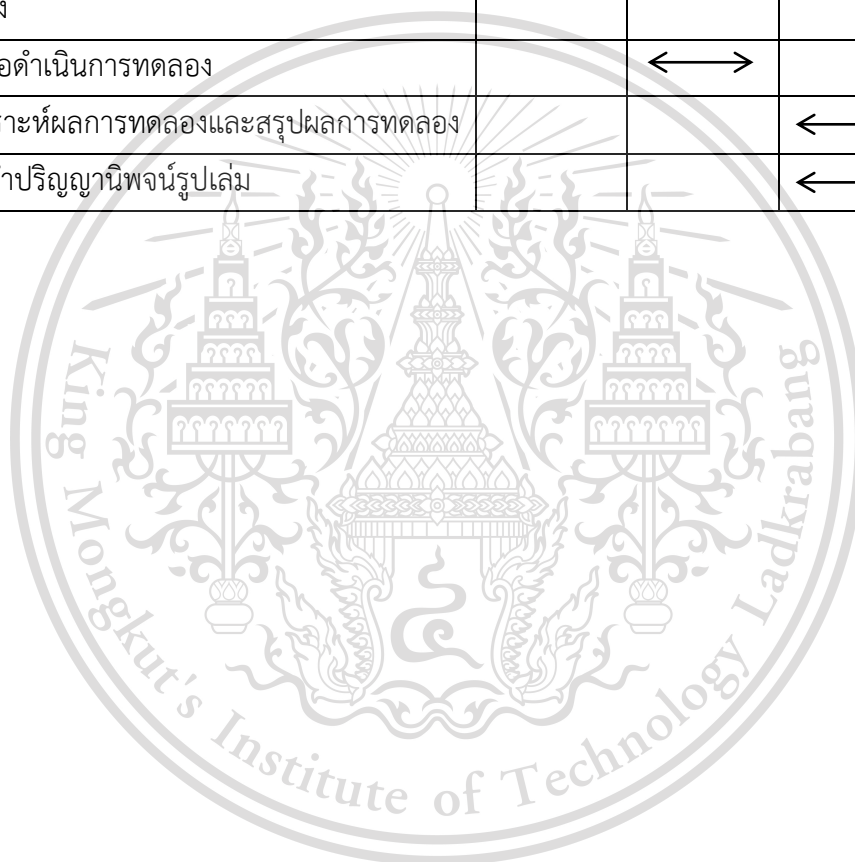
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

1.5 แผนการดำเนินงาน

ตารางที่ 1.1 แผนการดำเนินงาน

ขั้นตอนการดำเนินการ	เดือน			
	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน
1.ศึกษาข้อมูลหาหัวข้อโครงการและวางแผนการทดลอง	↔			
2.ลงมือดำเนินการทดลอง		↔		
3.วิเคราะห์ผลการทดลองและสรุปผลการทดลอง			↔	
4.จัดทำปริญญานิพนธ์รูปเล่ม			↔	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 2

ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีทางการออกแบบการทดลอง

การออกแบบการทดลอง (Design of Experiment: DOE) เป็นเทคนิคที่สำคัญทางวิศวกรรม เพื่อใช้ในการออกแบบ พัฒนา และปรับปรุงกระบวนการและผลิตภัณฑ์เนื่องจากการทดลองเป็นขั้นตอนหนึ่งของการแก้ปัญหา หรือรวบรวมข้อมูลเพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหการออกแบบการทดลองเป็นกลยุทธ์ในการวางแผนและทำการทดลองอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยที่มีผลต่อการทดลองอย่างถูกต้อง (Valid) และเที่ยงตรง (Precise) โดยองค์ประกอบของการออกแบบการทดลองจะประกอบไปด้วยปัจจัยนำเข้า (Input Variable) ตัวแปร (Factors) และผลตอบ (Responses) โดยจะสามารถแสดงความสัมพันธ์ของทั้ง 3 องค์ประกอบได้

ปัจจัยนำเข้า (Input) เป็นตัวแปรอิสระที่นำเข้าไปในกระบวนการสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ ปัจจัยนำเข้าแบบต่อเนื่อง (Continuous Input) เป็นข้อมูลในเชิงปริมาณ (Quantitative Data) และ ปัจจัยนำเข้าแบบไม่ต่อเนื่อง (Discrete Input) ซึ่งเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ (Qualitative Data) ซึ่งในกระบวนการเองจะมีตัวแปรที่ส่งผลให้เกิดความเปลี่ยนแปลงในกระบวนการสามารถแบ่งได้ออกเป็น 2 ประเภทคือตัวแปรที่ควบคุมได้ (Controllable Variables) เป็นตัวแปรที่สามารถควบคุมและปรับระดับได้ และเป็นตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา ส่วนตัวแปรอีกประเภทที่เป็นตัวแปรที่ไม่ถูกเลือกในการศึกษาแต่จะควบคุมให้อยู่ในระดับที่คงที่เสมอเรียกตัวแปรประเภทนี้ว่าตัวแปรแบบควบคุมไม่ได้ (Uncontrollable Variables) เป็นตัวแปรที่ไม่สามารถควบคุมระดับปัจจัยได้จึงต้องควบคุมให้คงที่เสมอ หลังจากที้นำปัจจัยนำเข้าเข้าสู่กระบวนการ ที่มีตัวแปรต่างๆมาเกี่ยวข้องกับผลที่ได้ จะเรียกว่า ผลตอบ (Responses) การออกแบบการทดลองเป็นการศึกษาระดับของตัวแปรที่ควบคุมได้หลายตัวว่าส่งผลกับผลตอบอย่างไรในครั้งเดียวโดยมีหลักการพื้นฐานที่สำคัญ คือ หลักการสุ่ม (Randomization), หลักการป้องกัน (Blocking) และหลักการทดลองซ้ำ (Replication) โดยการออกแบบการทดลองจะมีขั้นตอนที่สำคัญดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

1. กำหนดปัญหา และวัตถุประสงค์ของการทดลอง เพื่อกำหนดขอบเขตของปัญหาที่สนใจไม่ให้ง่ายหรือมีความซับซ้อนมากเกินไปจนยากแก่การทดลองและวัตถุประสงค์ต้องมีความชัดเจน
2. เลือกผลตอบ ผลตอบที่เลือกต้องมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และสามารถวัดผลได้ชัดเจน โดยในการทดลองสามารถวัดได้มากกว่า 1 ผลตอบ โดยทั่วไปผลตอบที่ใช้ในการศึกษาคือค่าเฉลี่ยหรือค่าความแปรปรวน
3. เลือกปัจจัยและระดับปัจจัยในการศึกษาการเลือกมีวิธีการเลือกได้หลายแบบไม่ว่าจะเป็นจากเทคนิคระดมสมอง หรือการใช้ผังก้างปลา รวมไปถึงการหาจากแหล่งข้อมูลที่เป็นเอกสารไม่ว่าจะเป็นคู่มือการทำงาน คู่มือเครื่องจักร โดยปัจจัยที่เลือกต้องสามารถควบคุมและกำหนดระดับปัจจัยได้ตลอดการทดลอง ส่วนปัจจัยที่ไม่ได้เลือกในการศึกษาต้องคุมให้มีระดับปัจจัยที่คงที่ตลอดการทดลอง
4. เลือกรูปแบบวิธีการออกแบบการทดลอง วิธีการออกแบบการทดลองที่เลือกและวิธีการทดลองต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้
5. ทำการทดลอง ต้องคำนึงถึงหลักการที่สำคัญคือการทดลองซ้ำ การสุ่ม และการป้องกัน
6. วิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติเพื่อช่วยให้การสรุปผลการทดลองสมเหตุสมผลตามหลักวิชาการโดยการวิเคราะห์ทางสถิติมีได้หลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นตารางวิเคราะห์ความแปรปรวน ตารางวิเคราะห์แบบ t-test และอาจทำการนำเสนอข้อมูลโดยใช้กราฟ (Graphical Method) หรือนำเสนอโดยใช้แบบจำลองแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลกระทบและผลตอบ
7. วิเคราะห์ส่วนตกค้าง เป็นการยืนยันผลการทดลองว่า สามารถนำไปใช้งานได้จริงหรือไม่โดยการหาความแตกต่างระหว่างค่าที่ได้จากการทดลองกับค่าทำนายจากแบบจำลอง
8. ทำการทดลองยืนยันผลเป็นการทดลองเพื่อยืนยันผลการทดลองที่ได้ว่า สามารถนำไปใช้งานได้จริง
9. สรุปผลการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2.2 ทฤษฎีทางสถิติที่เกี่ยวข้อง

เครื่องมือคุณภาพ 7ชนิด (7 QC Tools) (กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ (2550: 283))

ในปี ค.ศ. 1946 JUSE หรือ Union of Japanese Scientists and Engineers ได้ก่อตั้งขึ้น พร้อมกับการจัดตั้งกลุ่ม Quality Control Research Group ขึ้น ต่อมาในปีค.ศ. 1954 Dr. J. M. Juran ได้ถูก เชิญมายังประเทศญี่ปุ่น เพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจแก่คนคว่ำให้การศึกษาและเผยแพร่ความรู้ความ เข้าใจในเรื่องระบบการควบคุมคุณภาพทั่วทั้งประเทศโดยมีจุดหมายเพื่อลบบาพพจน์ สินค้าคุณภาพต่างราคาถูก ออกจากสินค้าที่ "Made in Japan" และเพิ่มพลังส่งออกไปพร้อมๆ กัน หลังจากนั้น มาตรฐานอุตสาหกรรมของประเทศญี่ปุ่น ซึ่งก็คือ Japanese Industrial Standards (JIS) marking system ได้กำหนดเป็นกฎหมายในปีค.ศ. 1950 พร้อม ๆ กับการเชื้อเชิญ Dr. W. E. Deming มาเปิดสัมมนาทาง QC ให้แก่ผู้บริหารระดับต่าง ๆ และวิศวกรในประเทศนับเป็นการจุดประกายของการตระหนักถึงการพัฒนาคุณภาพอันตามมาด้วยการก่อตั้งรางวัล Deming Prize อันมีชื่อเสียง เพื่อมอบให้แก่โรงงานซึ่งมีความก้าวหน้าในการพัฒนาคุณภาพดีเด่นของประเทศ ผู้บริหารระดับสูงภายในองค์กรในการนำเทคนิคเหล่านี้มาใช้งาน โดยได้รับความร่วมมือจาก พนักงานทุก ๆ คน นับเป็นจุดเริ่มต้นของการพัฒนาและรวบรวมเครื่องมือที่ใช้ในการควบคุม คุณภาพรวม 7 ชนิด ที่เรียกว่า QC 7 Tools มาใช้สำหรับเครื่องมือทั้ง 7 ชนิด สามารถแจกแจงได้ ดังนี้

- แผนผังแสดงเหตุและผล (Cause and Effect Diagram)
- แผ่นตรวจสอบ (Check Sheet)
- กราฟ (Graph)
- ผังพาเรโต (Pareto Diagram)
- แผนภูมิการควบคุม (Control Chart)
- ฮิสโตแกรม (Histogram)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น ยกเว้นห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2.2.1 แผนผังแสดงเหตุและผล(Cause and Effect Diagram) แผนผังแสดงเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) คือแผนภาพที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่าง (Effect) กับสาเหตุ (Causes) ที่ทำให้เกิดผลลัพธ์นั้น ๆ ปัญหาเป็นผลลัพธ์ที่เกิดจากสาเหตุต่างๆอาจมี หลายสาเหตุจึง ต้องมีการแจกแจงสาเหตุต่างๆ ออกมาให้ชัดเจนทั้งนี้เพื่อการศึกษา วิเคราะห์ทำความเข้าใจและการ หาแนวทางแก้ปัญหาให้ตรงประเด็น แผนผังแสดงเหตุและผลเรียกอีกชื่อว่า ผังก้างปลา (Fish Bone Diagram) หรือผังชิกาว่า (Ishigawa Diagram) หากกล่าวถึงในส่วนของการกระบวนการผลิต โดย ส่วนมากมักจะใช้หลักการ 4M 1E เป็นกลุ่มปัจจัย (Factors) เพื่อจะนำไปสู่การแยกแยะสาเหตุต่างๆ ซึ่ง 4M 1E นี้มาจาก

- Man หมายถึง การตรวจสอบผู้ปฏิบัติงานตามมาตรฐานที่กำหนดหรือไม่มีความ รับผิดชอบหรือไม่ผู้ปฏิบัติมีทักษะความชำนาญหรือไม่ผู้ปฏิบัติรับมอบงานที่ตรงกับความ สามารถหรือไม่
- Machine หมายถึง การตรวจสอบอุปกรณ์อำนวยความสะดวกสอดคล้องกับความสามารถ ของกระบวนการผลิตหรือไม่เครื่องจักรขัดข้องบ่อยหรือไม่การจัดวางเหมาะสมหรือไม่ เครื่องจักรอยู่ใน สภาพการใช้งานหรือไม่
- Material หมายถึง การตรวจสอบข้อผิดพลาดในเรื่องคุณภาพการตรวจสอบระบบคงคลัง เพียงพอหรือไม่
- Method หมายถึง การตรวจสอบว่ามาตรฐานในการทำงานมีเพียงพอหรือไม่ ปลอดภัย หรือไม่ เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพหรือไม่ลำดับขั้น ตอนการทำงานเหมาะสมหรือไม่
- E - Environment อากาศ สถานที่ความสว่าง และบรรยากาศการทำงาน ประโยชน์ของ แผนผังสาเหตุและผล 1. ใช้เป็นเครื่องมือในการระดมความคิดจากสมองของทุกคนที่เป็นสมาชิกกลุ่ม คุณภาพอย่างเป็น หมวดหมู่ซึ่งได้ผลมากที่สุด 2. แสดงให้เห็นสาเหตุต่าง ๆ ของปัญหาของผลที่ เกิดขึ้นที่มีมาอย่างต่อเนื่อง จนถึงปมสำคัญที่จะนำไปปรับปรุงแก้ไข 3. แผนผังนี้สามารถนำไปใช้ในการ วิเคราะห์ปัญหาต่าง ๆ ได้มากมาย ทั้งในหน้าที่การงาน สังคม แม้กระทั่งชีวิตประจำวัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใดเห็นใบอนุญาตนด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2.2.2 แผ่นตรวจสอบ (Check Sheet) แผนภูมิแจงนับ (Tally Chart) หรือใบตรวจสอบ (Check Sheet) คือ ตารางแผนผังหรือรายการที่มี การออกแบบไว้ล่วงหน้าเพื่อความสะดวกในการ บันทึกข้อมูลหรือตัวเลข แต่เพื่อความสะดวก มักจะออกแบบเพื่อให้สามารถใช้งาน “ขีด” (/) ลงในใบ ตรวจสอบ เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลจากการ สังเกตที่มีต่อปัญหาใดปัญหาหนึ่ง เป็นพื้นฐานสำคัญของการควบคุมกระบวนการและการแก้ไข ปัญหา ใบตรวจสอบที่สร้างขึ้น วัตถุประสงค์ของการออกแบบฟอร์มในการเก็บข้อมูล

- เพื่อควบคุมและติดตาม (Monitoring) ผลการดำเนินการผลิต
- เพื่อการตรวจสอบ
- เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของความไม่สอดคล้อง

2.2.3 กราฟ (Graph) แผนภาพที่แสดงถึงตัวเลขผลการวิเคราะห์ทางสถิติที่สามารถทำให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ โดยอาศัยการพิจารณาด้วยตาเปล่าแสดงข้อมูลที่เป็นตัวเลข หรือสัดส่วนแสดงความสัมพันธ์ ระหว่างปริมาณที่เปลี่ยนแปลงไปตามลำดับเวลาของข้อมูลตั้งแต่ 2 ชุด ขึ้นไปเพื่อใช้เสนอสถานภาพ ของปัญหาและนำเสนอผลการปรับปรุงโดยการเปรียบเทียบปริมาณข้อมูลให้เห็นได้ง่ายและรวดเร็ว กราฟมีหลายชนิด ซึ่งได้สรุปกราฟตามจุดประสงค์ในการใช้งาน

2.2.4 ผังพาเรโต (Pareto Diagram) ผังพาเรโต (Pareto Diagram) คือ แผนภูมิที่ใช้สำหรับตรวจสอบปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นในองค์กรว่าปัญหาใดเป็นปัญหาสำคัญที่สุดโดยการเรียงลำดับจากนั้นนำปัญหาหรือสาเหตุเหล่านั้น มาจัดหมวดหมู่หรือแบ่งแยกประเภทแล้วเรียงลำดับความสำคัญจากน้อยไปหามาก เพื่อแสดงให้เห็นว่าแต่ละปัญหามีอัตราส่วนเท่าใดเมื่อเทียบกับปัญหาทั้งหมด โดยการแสดงด้วยกราฟแท่งกราฟ แท่งที่สูงที่สุด คือ ปัญหาที่เกิดร่วมกันมากที่สุด (Most Common Problem) จำเป็นที่องค์กรต้องสนใจแก้ไขเมื่อไรจึงจะใช้แผนผังพาเรโต

1. เมื่อต้องการกำหนดสาเหตุที่สำคัญของปัญหาเพื่อแยกออกมาจากสาเหตุอื่นๆ

2. เมื่อต้องการยืนยันผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากการแก้ปัญหาโดยเปรียบเทียบก่อนทำกับหลังทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

3. เมื่อต้องการค้นหาปัญหาและหาคำตอบในการดำเนินกิจกรรมแก้ปัญหาประโยชน์ของแผนผังพาเรโต

- สามารถบ่งชี้ให้เห็นว่า หัวข้อใดเป็นปัญหามากที่สุด
- สามารถเข้าใจว่า แต่ละหัวข้อมีอัตราส่วนเป็นเท่าใดในส่วนทั้งหมด
- ใช้กราฟแท่งบ่งชี้ขนาดของปัญหา ทำให้โน้มน้าวจิตใจได้ดี
- ไม่ต้องใช้การคำนวณที่ยุ่ยากก็สามารถจัดทำได้และใช้ในการเปรียบเทียบผลได้
- ใช้สำหรับการตั้งเป้าหมาย ทั้งตัวเลขและปัญหา

2.2.5 แผนภูมิการควบคุม (Control Chart) แผนภูมิการควบคุม (Control Chart) คือแผนภูมิที่เขียนขึ้นโดยอาศัยข้อมูลจากข้อกำหนดทางด้านเทคนิคที่ระบุถึงคุณสมบัติหรือคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่จะทำการผลิตแผนภูมิการควบคุม เป็นกราฟเส้น (Line Graph) ที่ใช้เพื่อติดตามดูแนวโน้มหรือผลการปฏิบัติงาน โดยใช้ข้อมูลจากการติดตามงานสร้างขอบเขตการควบคุม (Control Limits) ขอบเขตการควบคุมจะมีช่วง (Range) ที่ให้ การปฏิบัติดำเนินการได้ประกอบด้วยขอบเขตการควบคุมบน (Upper control limit : UCL) และ ขอบเขตการควบคุมล่าง (Lower control limit : LCL) การควบคุมจะคุมไม่ให้เกิดการปฏิบัติงานในแต่ละระยะเวลาออกนอกขอบเขต

ประโยชน์ของแผนภูมิควบคุม

1. ใช้เฝ้าติดตามดูว่า ตัวแปรต่าง ๆ ในกระบวนการทำงานมีค่าอยู่ในพิสัยที่ต้องการหรือไม่
2. ใช้เฝ้าติดตาม การเปลี่ยนแปลงค่าของตัวแปรที่ต้องการควบคุมว่ามีแนวโน้มอย่างไร ทำให้ทราบ ได้ล่วงหน้าว่า มีแนวโน้มจะเกิดปัญหาหรือไม่และ สามารถคิดหามาตรการและลงมือป้องกันแก้ไขได้อย่างทันท่วงทีก่อนที่จะเกิดความเสียหายขึ้น

3. ใช้เปรียบเทียบผลก่อน และหลังการแก้ไขปัญหา ลักษณะที่สำคัญของแผนภูมิควบคุม มีลักษณะคล้าย "กราฟเส้น" แต่เนื่องจากมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อเฝ้าติดตามดูความผันแปรของค่าของข้อมูล จึงมีองค์ประกอบเพิ่มเติม ได้แก่ เส้นพิสัย ด้านบน (Upper Control Limit: UCL) เส้นพิสัยด้านล่าง (Lower Control Limit: LCL) เส้นกลาง (Center Line: CL)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาระดับชั้น ไปเองภายใต้เงื่อนไขไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2.2.6 ฮิสโตแกรม (Histogram) ฮิสโตแกรม (Histogram) คือ กราฟแท่งชนิดหนึ่งซึ่งแสดงถึงการกระจายความถี่ของข้อมูล (แสดงข้อมูลเป็นหมวดหมู่) ที่เก็บรวบรวมเรื่องใดเรื่องหนึ่งการจัดการคุณภาพ แสดงความถี่ของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ตามตัวแปรตัวหนึ่งใช้เปรียบเทียบกับเกณฑ์หรือมาตรฐานที่กำหนดไว้มี แนวโน้มสู่ศูนย์กลางที่เป็นค่าสูงสุดแล้วกระจายลดหลั่นลงตามลำดับประโยชน์ของฮิสโตแกรม

1. เพื่อศึกษาว่าข้อมูลชุดหนึ่ง มีการกระจายตัวมากหรือน้อยเพียงไร อยู่ในขอบเขตที่ยอมรับได้ (ตามสเปก) มากหรือน้อยเพียงไร

2. ใช้ในการคำนวณหาค่าทางสถิติของข้อมูลชุดนั้น อาทิค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ค่าพิสัย ค่าเฉลี่ยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3. จากค่าขอบเขตที่ยอมรับได้ (ตามสเปก) และค่าทางสถิติที่คำนวณได้ทำให้สามารถระบุค่า "ดัชนี วัดความสามารถของกระบวนการ (Process Capability Index: Cp)" ได้ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการ "เปรียบเทียบสมรรถนะ (benchmarking)" และการปรับปรุงกระบวนการต่อไป

4. ใช้ตรวจสอบประสิทธิภาพของการปรับปรุง เมื่อไรจึงจะใช้แผนภาพฮิสโตแกรม

- เมื่อต้องการตรวจสอบความผิดปกติโดยดูการกระจายของกระบวนการทำงาน
- เมื่อต้องการเปรียบเทียบข้อมูลกับเกณฑ์ที่กำหนด หรือค่าสูงสุด-ต่ำสุด
- เมื่อต้องการตรวจสอบสมรรถนะของกระบวนการทำงาน (Process Capability)
- เมื่อต้องการวิเคราะห์หาสาเหตุรากเหง้าของปัญหา (Root Cause)
- เมื่อต้องการติดตามการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการในระยะยาว
- เมื่อข้อมูลมีจำนวนมากๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2.2.7 แผนผังการกระจาย (Scatter Diagram) 12 แผนผังการกระจาย (Scatter Diagram) คือ แผนผังที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัวที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมการผลิตว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไรในสถิติข้อมูลที่เกิดจะเป็นจุดของ การกระจายตัวของข้อมูล 2 ชุด ซึ่งอาจกระจายในลักษณะที่มีความสัมพันธ์กันหรือไม่สัมพันธ์กันก็ได้ ความสัมพันธ์ยังอาจมีทิศทางและระดับ ที่แตกต่างกันออกไปก็ได้เพื่อใช้เป็นแนวทางในการควบคุมกระบวนการให้ได้คุณภาพตามที่กำหนด เมื่อไรจึงจะใช้แผนผังการกระจาย

- เมื่อต้องการจะบ่งชี้สาเหตุที่แท้จริงของปัญหา
- เมื่อต้องการจะตัดสินใจว่าผลกระทบ 2 ตัวซึ่งมีความสัมพันธ์กันอยู่มีสาเหตุที่เกิดจากสาเหตุเดียวกันหรือไม่
- เมื่อต้องการอธิบายความสัมพันธ์ก้างปลา (X) ที่ได้จากการระดมสมองว่า มีผลกระทบต่อหัวปลา (Y) หรือไม่ เช่น อัตราการขาดงานของคนงาน เป็นสาเหตุให้เครื่องใช้ไฟฟ้าที่บกพร่องมีจำนวนมากขึ้น
- เมื่อต้องการใช้หาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลหรือตัวแปร 2 ตัว ที่เราสนใจศึกษาว่า จะมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ เช่น ส่วนสูงมีความสัมพันธ์กับน้ำหนักหรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

วิธีการดำเนินงานวิจัยในปัญหาพิเศษนี้ แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน คือ

3.1 แหล่งที่มาของข้อมูล

3.2 ขั้นตอนของกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์

3.3 ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 แหล่งที่มาของข้อมูล

ในการศึกษาการเปรียบเทียบระหว่างระดับปริมาณดีเกลือฝรั่งและน้ำส้มสายชูที่มีผลต่อคุณภาพของเต้าหู้ก้อนครั้งนี้ได้ทำการทดลองศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งข้อมูลที่น่ามาศึกษาในครั้งนี้ สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 ข้อมูลค่าปริมาณความชื้นในเต้าหู้ก้อน และผลค่าการทดสอบทาง Texture profile analysis

ส่วนที่ 2 ข้อมูลการประเมินคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส (Sensory Evaluation)

ทำการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2563 ถึง เดือนกันยายน 2563 โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาขั้นตอนการผลิตของเต้าหู้ก้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

2. ทำการออกแบบการทดลองที่ปริมาณความเข้มข้นของสารดีเกลือฝรั่งและที่ปริมาณความ

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เข้มข้นของน้ำส้มสายชูกลั่น 5% ที่ระดับอัตราส่วนที่แตกต่างกันในการเติมสารใน

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

กระบวนการผลิตเต้าหู้ก้อนและทำการทดลองหลายซ้ำเพื่อทำการบันทึกและเก็บรวบรวมข้อมูลโดยทำการทดลองแยกกันระหว่างอัตราส่วนต่างๆของการเติมดีเกลือฝรั่งและน้ำส้มสายชูเพื่อเปรียบเทียบคุณภาพของก้อนเต้าหู้ที่ได้ การทดลองดำเนินการโดยใช้ถั่วเหลืองครึ่งซีกสองกิโลกรัมที่มีปริมาตรและอัตราส่วนความเข้มข้นต่างกันดังนี้

- แมกนีเซียมซัลเฟต: 2.16%, 2.29%, 2.42%, 2.55%, 2.81%, 3.07%
- น้ำส้มสายชู: 1.94%, 2.06%, 2.18%, 2.30%, 2.42%, 2.54%

3. ทำการตรวจหาปริมาณความชื้นในเต้าหู้ก้อนโดยใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์ค่า Moisture Content และทำการบันทึกเก็บข้อมูลได้ผลค่าการทดลองดังตารางที่ 3.1 ตารางแสดงค่าความชื้นของก้อนเต้าหู้ที่ได้จากการเติมดีเกลือฝรั่งและน้ำส้มสายชูที่ความเข้มข้น 5%

ตารางที่ 3.1 ตารางแสดงค่าความชื้นของก้อนเต้าหู้ที่ได้จากการเติมดีเกลือฝรั่งและน้ำส้มสายชูที่ความเข้มข้น 5%

สารเคมีที่เติมในเต้าหู้ก้อน	อัตราส่วนปริมาณความเข้มข้น (%)	ผลค่าตรวจวัดความชื้น			ปริมาณความชื้น % MC (%)
		น.น moisture can (g)	น . น moisture can + ตัวอย่างก้อนอบ (g)	น . น moisture can + ตัวอย่างหลังอบ (g)	
ดีเกลือฝรั่ง (MgSO4.7H2O Magnesium Sulphate Heptahydrate) (D)	2.16	17.7084	23.4398	19.2965	4.1433
	2.29	17.7285	22.4960	18.9225	3.5735
	2.42	17.7300	20.9155	18.7000	2.2155
	2.55	15.4656	19.0512	16.5035	2.5477
	2.81	17.7961	21.7196	18.8677	2.8519
	3.07	17.6694	22.6191	18.9230	3.6961
น้ำส้มสายชูกลั่นที่ความเข้มข้น 5 % (V)	1.94	14.0444	17.5301	15.0500	2.4801
	2.06	17.5401	20.8211	18.4206	2.4005
	2.18	15.4746	19.4218	16.6267	2.7951
	2.30	15.7265	20.2340	17.0325	3.2015
	2.42	15.3416	19.0245	16.4643	2.5602
	2.54	15.7603	20.9190	17.1369	3.7821

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงที่มาของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

4. ทำการตรวจวัดค่า Texture profile analysis ในเต้าหู้ก้อนเพื่อวิเคราะห์เนื้อสัมผัส (texture analysis) ของเต้าหู้ก้อนเพื่อใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพของเต้าหู้ก้อนโดยได้ค่าผลการทดลองดังตารางที่ 3.2 แสดงค่าการวัดการวิเคราะห์ Texture profile analysis โดยรวมทั่วไป

ตารางที่ 3.2 แสดงค่าการวัดการวิเคราะห์ Texture profile analysis โดยรวมทั่วไป

			Force 1	Hardness	Fracturability	Adhesiveness	Springiness	Cohesiveness	Gumminess	Chewiness	Resilience
			g	g	g	g.sec					
Average:	D1 (F)		4342.521	5509.451	3238.098	-18	0.715	0.347	1905.776	1377.552	0.099
Average:	D2 (F)		3526.664	4200.184	2442.68	-43.472	0.719	0.399	1719.881	1194.129	0.107
Average:	D3 (F)		3257.835	3920.641	2506.579	-24.787	0.703	0.366	1441.108	1013.983	0.102
Average:	D4 (F)		3020.989	3644.018	2301.118	-34.43	0.716	0.381	1395.508	988.59	0.101
Average:	D5 (F)		2544.28	3105.211	1962.384	-9.951	0.718	0.342	1067.335	763.771	0.091
Average:	D6 (F)		2842.319	3420.512	2010.391	-20.104	0.692	0.38	1306.386	902.147	0.094
Average:	V7 (F)		3788.871	4533.493	2573.008	-72.305	0.738	0.414	1910.664	1393.588	0.109
Average:	V8 (F)		3581.346	4428.625		-6.755	0.719	0.416	1868.644	1317.644	0.111
Average:	V9 (F)		3972.211	4830.924		-53.099	0.731	0.421	2077.392	1468.71	0.112
Average:	V10 (F)		3055.953	3784.693		-88.076	0.668	0.423	1619.599	1055.233	0.121
Average:	V11 (F)		4331.721	5314.362		-108.784	0.715	0.435	2369.879	1652.534	0.119
Average:	V12 (F)		3117.66	3904.991		-78.586	0.701	0.431	1691.78	1161.769	0.118
Average:	SAKURA (F)		3293.874	4031.324	3108.192	-17.013	0.691	0.356	1443.535	1003.764	0.097

5. ทำการตรวจวัดการประเมินคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส (Sensory Evaluation)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

3.2 ขั้นตอนของกระบวนการผลิตผลิตเต้าหู้ก้อน

1. ทำการเตรียมสารเคมีของดีเกลือฝรั่งและน้ำส้มสายชูในแต่ละอัตราส่วนปริมาณความเข้มข้นที่แตกต่างกันโดยเตรียมดีเกลือฝรั่งหรือแมกนีเซียมซัลเฟต ($MgSO_4 \cdot 7H_2O$ Magnesium Sulphate Heptahydrate) 500g ใช้ช้อนตวง 18 ซีซี (16 กรัม) ต่อ 1 ช้อนโต๊ะตวงสารโดยชั่งเต็มแมกนีเซียมซัลเฟตในแต่ละอัตราส่วนดังนี้ 4 กรัม, 5.33 กรัม, 6.67 กรัม, 8 กรัม, 10.67 กรัม, 13.33 กรัมผสมกับน้ำร้อน 18 กรัมที่ $60^\circ C$ กำหนดรหัสสำหรับแต่ละกลุ่มการทดลองดังนี้ D1, D2, D3, D4, D5 และ D6 และเตรียมน้ำส้มสายชูกลั่นที่ความเข้มข้น 5% โดยชั่งน้ำหนักและวัดปริมาณของแต่ละอัตราส่วนดังนี้ 20 กรัม, 21.25 กรัม, 22.5 กรัม, 23.75 กรัม, 25 กรัม, 26.25 กรัม กำหนดรหัสของแต่ละกลุ่มการทดสอบดังนี้ V7, V8, V9, V10, V11 และ V12

2. ทำการเตรียมถั่วเหลืองครึ่งซีซีปริมาณ 2 กิโลกรัมล้างทำความสะอาดและใส่น้ำแช่ทิ้งไว้ประมาณ 2-3 ชั่วโมงจากนั้นนำถั่วเหลืองครึ่งซีซีที่ผ่านการแช่น้ำไว้แล้วนั้นมาทำการโม่บดคัดแยกน้ำเต้าหู้กับกากถั่วเหลืองโดยใส่น้ำในเครื่องโม่บดเป็นจำนวน 10400 มิลลิลิตร ต่อปริมาณถั่วเหลือง 2 กิโลกรัม ทำการโม่บดแล้วกรองน้ำเต้าหู้ที่ได้

3. นำน้ำเต้าหู้ที่ได้ไปทำการอุ่นให้ร้อนขึ้นด้วยเครื่องสตริมขนาดเล็กจนวนมีอุณหภูมิประมาณ 90 – 95 องศาเซลเซียส ทำการตรวจวัดอุณหภูมิด้วยเทอร์โมมิเตอร์

4. ทำการเทสารผสมดีเกลือฝรั่งหรือน้ำส้มสายชูกลั่นที่ได้เตรียมสารในแต่ละอัตราส่วนไว้แล้วนั้นลงในน้ำเต้าหู้และทำการคนน้ำเต้าหู้ให้น้ำเต้าหู้มีการแตกตัวตกตะกอน (ทำการตักฟองน้ำเต้าหู้ ออก)

5. นำน้ำเต้าหู้ร้อนที่ผ่านการแตกตัวตกตะกอนจากการเติมสารเคมีที่ได้ไปเทเข้าแม่พิมพ์แบบให้ทำการเทให้เต็มก่อนแม่แบบโดยในระหว่างการเทน้ำเต้าหู้ร้อนลงบนแม่พิมพ์นั้นจะมีการกรองของน้ำเต้าหู้ (กรองผ่านผ้าขาวบาง)

6. ทำการกดทับแม่พิมพ์และทำการกดทับทิ้งเวลาไว้ประมาณ 1 ถึง 2 ชั่วโมง เพื่อให้ น้ำเต้าหู้ที่กดทับในแม่พิมพ์อยู่นั้นเกิดการอัดตัวเป็นก้อนเมื่อครบเวลาในการกดทับแล้วนั้นให้นำเต้าหู้ก้อนที่ได้แกะออกจากแม่พิมพ์ก็จะได้เต้าหู้ก้อนที่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใดเห็นใบลิขสิทธิ์นี้ในการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 3.1 ชั่งน้ำหนักถั่วเหลืองครึ่งซีก



รูปที่ 3.2 แช่ถั่วเหลืองทิ้งไว้



รูปที่ 3.3 ชั่งน้ำหนักดีเกลือฝรั่งและน้ำส้มสายชู



รูปที่ 3.4 โม่บดถั่วเหลือง



รูปที่ 3.5 ทำการกรองน้ำเต้าหู้



รูปที่ 3.6 สตรีมน้ำเต้าหู้ให้ร้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 3.7 ตรวจสอบอุณหภูมิ



รูปที่ 3.8 เติมน้ำเค็มให้แตกตัวตกตะกอน



รูปที่ 3.9 เทน้ำเต้าหู้ลงในแม่พิมพ์



รูปที่ 3.10 กดทับและแกะออกจากแม่พิมพ์



รูปที่ 3.11 ดีเกลือฝรั่ง



รูปที่ 3.12 น้ำส้มสายชูกลั่น 5%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

3.2.1 วิธีการตรวจหาปริมาณความชื้นในอาหาร

ความชื้น (Moisture Content) หมายถึง ปริมาณสารที่ระเหยได้ทั้งหมด ซึ่งเรามักเข้าใจว่าเป็นน้ำ ส่วนของแข็งที่เหลืออยู่เรียกว่า ของแข็งทั้งหมด (total solid) น้ำที่มีอยู่ในอาหารมีอยู่ 3 รูป ได้แก่ Bound Water, Adsorbed Water และ Free Water การให้ความร้อนแก่ผลิตภัณฑ์อาหารในการวิเคราะห์หาค่า Moisture Content Bound Water และ Adsorbed Water จะเกาะติดกับโมเลกุลของอาหารซึ่งยากที่จะแยกออกจากอาหาร อย่างไรก็ตามปัจจุบันมีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีก็ทำให้เรามีเครื่องมือในการวิเคราะห์ค่า Moisture Content ที่มีประสิทธิภาพสูงในการดึงน้ำออกจากโมเลกุลของอาหาร ปัจจัยที่มีผลต่อการระเหยของน้ำในอาหารได้แก่ ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาในการให้ความร้อน นอกจากนี้การเลือกสภาวะการระเหยน้ำควรคำนึงถึงการสลายตัว (Decomposition) ของผลิตภัณฑ์อาหารบางชนิดด้วยปริมาณความชื้นมีผลต่อรสชาติ พื้นผิว น้ำหนัก และอายุการเก็บรักษาของอาหาร แม้แต่การเบี่ยงเบนเล็กน้อยจากมาตรฐานที่กำหนดก็อาจส่งผลเสียต่อคุณสมบัติทางกายภาพของวัสดุตัวอย่างเช่นแห้งเกินไปอาจส่งผลต่อความมันคงของผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้าย ในทางกลับกันมอยเจอร์ส่วนเกินอาจทำให้วัสดุอาหารจับตัวเป็นก้อนหรือติดอยู่ในระบบท่อระหว่างการผลิต นอกจากนี้อัตราการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์จะเพิ่มขึ้นตามปริมาณน้ำทั้งหมดซึ่งอาจส่งผลให้ต้องมีการกำจัดของเสีย ดังนั้นเครื่องวัดความชื้นจึงมีความจำเป็นในการตรวจหาปริมาณ Moisture ในอาหาร วัสดุอุตสาหกรรม เป็นต้น

อุปกรณ์และเครื่องมือ

1. ตู้อบลมร้อน (Hot air oven) หรือตู้อบสุญญากาศ (Vacuum oven)
2. Moisture Can
3. Analytical balance
4. Water bath
5. โถดูดความชื้น (dassicator)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 3.14 ตู้อบลมร้อน Air Oven



รูปที่ 3.15 โถดูดความชื้น (dassicator)



รูปที่ 3.16 ชั่งน้ำหนัก Moisture Can



รูปที่ 3.17 นำเต้าหู้ตัวอย่างเข้าตู้

วิธีการ

1. อบจานหาความชื้น (moisture can) พร้อมด้วยฝาปิดในตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 100-105 องศา หรือในตู้อบสุญญากาศอุณหภูมิ 60 องศา ประมาณ 30 นาที ทิ้งให้เย็นในโถดูดความชื้นที่อุณหภูมิห้อง ชั่งน้ำหนักงานและฝาปิดให้ได้น้ำหนักที่แน่นอน

2. ชั่งตัวอย่างอาหารให้ทราบน้ำหนักที่แน่นอนประมาณ 5 กรัม ใส่จานหาความชื้นพร้อมฝาปิดที่ผ่านการอบแห้งและทราบน้ำหนักที่แน่นอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

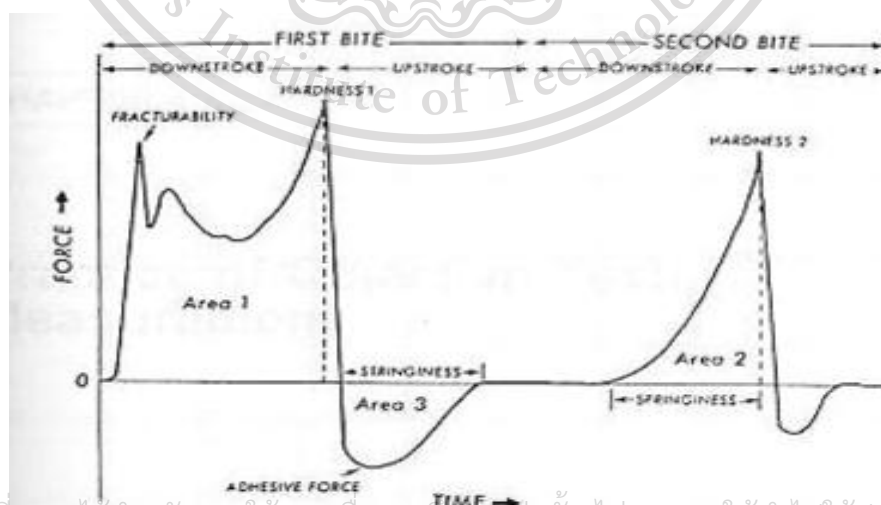
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

3. นำไปอบในตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 100-105 องศา หรือในตู้อบสูญญากาศอุณหภูมิ 60 องศา ประมาณ 4 ชม. ปล่อยทิ้งไว้ให้เย็นในโถดูดความชื้น และชั่งน้ำหนักที่แน่นอน
4. ทำการอบซ้ำนานครั้งละ 30 นาที และชั่งน้ำหนักจนกว่าจะได้น้ำหนักที่คงที่
5. คำนวณปริมาณร้อยละความชื้นของตัวอย่างอาหาร (% moisture content) และปริมาณร้อยละของของแข็งทั้งหมดของตัวอย่างอาหาร (% total solid)

3.2.2 วิธีการตรวจวัดค่า Texture profile analysis

Texture profile analysis เป็นวิธีทดสอบเพื่อวิเคราะห์เนื้อสัมผัส (texture analysis) ของอาหาร เป็นการทดสอบโดยการใช้หัวทดสอบซึ่งมีเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่กว่าขนาดของวัสดุเป็นการให้แรงกด (compression test) ลงบนตัวอย่างอาหารขนาดมาตรฐาน 2 ครั้ง เป็นการจำลองการใช้ฟันบดอาหารการทดสอบด้วยวิธี texture profile analysis ประยุกต์ใช้วัดเนื้อสัมผัสของอาหารเพราะคุณภาพที่ได้สัมพันธ์กับการทดสอบทางประสาทสัมผัส (sensory evaluation) ผลการทดสอบจะได้กราฟระหว่างแรง (force, N) กับเวลา หรือการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง (deformation) ที่ได้จากการทดสอบเรียกว่ากราฟ TPA สามารถนำมาหาค่าพารามิเตอร์ที่ใช้อธิบายเนื้อสัมผัสของอาหารได้หลากหลาย ดังนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังขอสงวนสิทธิ์ในเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.18 แสดงตัวอย่างกราฟผลค่าการตรวจวัด Texture profile analysis

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ความหมายของคุณลักษณะเนื้อสัมผัสในเชิงคุณภาพทางกายภาพและทางประสาทสัมผัสที่ได้จากการทำ Texture Profile Analysis (TPA)

ตารางที่ 1 ความหมายของคุณลักษณะเนื้อสัมผัสต่างๆ ในเชิงคุณภาพทางกายภาพจากการทำ Texture Profile Analysis และในเชิงคุณภาพทางประสาทสัมผัส

คุณลักษณะ	คุณภาพทางกายภาพ	คุณภาพทางประสาทสัมผัส
Hardness (ความแข็ง)	แรงที่ใช้ในการทำให้ตัวอย่างเสียรูป	แรงที่ใช้ในการกดตัวอย่างระหว่างฟันกรามเพื่อเปลี่ยนรูปร่างตัวอย่าง
Cohesiveness (ความสามารถเกาะรวมตัวกัน)	ขอบเขตของวัสดุที่สามารถเสียรูป ก่อนที่จะเกิดการแตกหัก	ความแข็งแรงของพันธะภายในที่เกิดขึ้นในชิ้นตัวอย่างแล้วทำให้ตัวอย่างทนต่อแรงที่มากระทำก่อนที่ตัวอย่างจะขาดหรือแยกออกจากกัน
Springiness (ความยืดหยุ่น)	อัตราของการคืนรูปของวัสดุหลังจากการถูกกด	ระดับความสามารถในการคืนตัวกลับมาเหมือนเดิมเมื่อมีการถอนแรงกดออกไปจากตัวอย่าง
Adhesiveness (ความสามารถในการเกาะติดผิววัสดุ)	งานที่ใช้ในการเอาชนะแรงระหว่างพื้นผิวของตัวอย่างกับพื้นผิวของวัสดุอื่นที่ตัวอย่างสัมผัสอยู่	แรงที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายตัวอย่างที่ติดอยู่ในปาก (โดยปกติคือเพดานปาก) ในระหว่างกระบวนการเคี้ยว
Fracturability (การแตกหัก)	แรงที่ทำให้ตัวอย่างแตกหัก โดยเป็นตัวอย่างที่มี Hardness สูงและมี Cohesiveness ต่ำ	แรงกดทันทีทันใดในแนวตั้งที่ทำให้ตัวอย่างเกิดการแตกหักเป็นชิ้น ๆ และกระจายออกในแนวราบ
Chewiness (การทนต่อการเคี้ยว)	แรงที่ใช้ในการเคี้ยวหรือบดตัวอย่างจนกระทั่งเสียรูป โดยเป็นตัวอย่างที่มีลักษณะผสมของ Hardness, Cohesiveness และ Springiness	ระยะเวลาที่ใช้ในการเคี้ยวบดตัวอย่างที่เป็นของแข็งในอัตราการเคี้ยวที่คงที่จนกระทั่งสามารถที่จะกลืนได้
Gumminess (ความเหนียวเป็นยางหรือกาว)	แรงที่ต้องใช้ในการแยกตัวอย่างที่เป็นกึ่งของแข็งจนกระทั่งเสียรูป โดยเป็นตัวอย่างที่มี Hardness ต่ำ และมี Cohesiveness สูง	พลังงานที่ใช้ในการเคี้ยวตัวอย่างที่เป็นกึ่งของแข็งในอัตราการเคี้ยวที่คงที่จนกระทั่งสามารถที่จะกลืนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับเอาไว้ใช้ในงานเพื่อการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

3.2.3 วิธีการตรวจวัดการประเมินคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส (Sensory Evaluation)

การประเมินคุณภาพอาหารทางประสาทสัมผัส (Food sensory evaluation) เป็นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการวัด วิเคราะห์ และแปลความหมายของลักษณะผลิตภัณฑ์และอาหาร โดยใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 คือ การมองเห็น การได้กลิ่น การรับรส การสัมผัส และการได้ยิน แล้ววิเคราะห์และประมวลผล การตรวจวัดคุณภาพโดยวิธีการให้ผู้คนทำแบบทดสอบการประเมินค่าทางประสาทสัมผัสซึ่งจะใช้เกณฑ์ 3 อย่าง ประกอบไปด้วย a.) ลักษณะภายนอก b.) เนื้อสัมผัส c.) กลิ่นและรสชาติ



รูปที่ 3.20 ประเมินคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของเต้าหู้ก้อน

3.3 ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ดำเนินการติดต่อประสานงานกับทางคุณมยุรา ชูวิฒนจร เพื่อขอเข้าไปดูงาน และทำการเก็บรวบรวมข้อมูลในกระบวนการผลิตผลิตเต้าหู้ก้อน

2. เก็บรวบรวมข้อมูลและทำการตรวจวัดค่าในการทดลองกระบวนการผลิตผลิตเต้าหู้ก้อนในแต่ละอัตราส่วนปริมาณความเข้มข้นของการเติมสารตีเกลือฝรั่งและน้ำส้มสายชูเพื่อทำการเปรียบเทียบคุณภาพของเต้าหู้ก้อน

3. ทำการวิเคราะห์ผลค่าการทดลองที่ได้และนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อใช้ในการ

ปรับปรุงต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

3.4 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล

หลังจากที่ทำการรวบรวมข้อมูลเรียบร้อยแล้ว สามารถนำข้อมูลมาแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 ข้อมูลค่าปริมาณความชื้นในเต้าหู้ก๊อ และผลค่าการทดสอบทาง Texture profile analysis

ส่วนที่ 2 ข้อมูลการประเมินคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส (Sensory Evaluation)

ทำการวิเคราะห์ผลข้อมูลโดยวิเคราะห์แยกพิจารณาในแต่ละส่วนโดยในส่วนที่ 1 จะพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างค่าปริมาณความชื้นกับวันหมดอายุของเต้าหู้ก๊อ และผลค่าการทดสอบทาง Texture profile analysis นั้นจะพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างค่าที่ได้กับความหมายทางประสาทสัมผัสของการทดสอบทาง Texture profile analysis ส่วนที่ 2 จะพิจารณาในการประเมินคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส (Sensory Evaluation)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

รูปที่ 3.21-รูปที่ 3.46 แสดงค่าผลการทดสอบค่าทางTexture profile analysis ทั้งหมด

Test ID	Batch	Forc e 1	Area FT 1:2	Time diff. 1:2	Area FT 1:3	Area FT 2:3	Area FT 4:6	Time diff. 4:5	Hard ness	Fractu rabilit y	Adhesi veness	Sprin gness	Cohesi veness	Gum mines s	Chew iness	Res ilie nce
		g	gsec	sec	gsec	gsec	gsec	sec	g	g	g	g	g	g	g	g
		Forc e 1	Area	Time	Area	Area	Area	Time	Force	Force	Force	Force	Force	Force	Force	Force
		e 1	F-T	Difference	F-T	F-T	F-T	Difference	e 2	e 3	e 4	e 5	e 6	e 7	e 8	e 9
		1:2	1:3	2:3	4:6	4:5	4:5	4:5								
	D1	6981	21748	10.005	23376	1627	7452	7.775	8593	2741.2		0.777	0.319	2739	2128	0.0
	D1	.31	.48		.12	.637	.445		.075	.87				523	915	75
	D1	4527	17811	10.005	19437	1625	6489	7.855	5427	3112.5		0.785	0.334	1812	1422	0.0
	D1	.983	.56		.38	.817	.832		.379	.9				116	705	91
	D1	3238	15716	10.005	17296	1579	5582	-6.585	4654		-5.161	0.658	0.323	1502	988.7	0.1
	D1	.593	.86		.09	.232	.52		.536					307	75	
	D1	4910	20158	10.005	22076	1917	7405	7.95	6266	3104.5		0.795	0.335	2102	1670	0.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



	.941	.77	.37	605	562	.411	63		08	318	95		
D1 5	3403	14920	10.005	16389	1469	5497	6.765	4358	0.676	0.335	1461	988.4	0.0
	.739	.5	.86	358	171	659		10.701	898	8	98		
D1 6	4117	15806	10.005	17739	1932	7206	6.23	5326	0.623	0.406	2163	1347	0.1
	.868	.41	.01	599	499	664		-23.99	966	477	22		
D1 7	4981	19243	10.005	21395	2151	7801	7.365	6400	0.736	0.365	2333	1717	0.1
	.859	.7	.2	502	439	221		26.441	745	944	12		
D1 8	2968	12893	10.005	14147	1254	4825	6.48	3669	0.648	0.341	1251	810.6	0.0
	.665	.18	.6	421	324	819	53	14.236	665	74	97		
D1 9	3951	16486	10.005	18166	1680	6632	7.415	4888	0.741	0.365	1784	1322	0.1
	.732	.23	.83	601	601	291		27.467	686	683	02		
End Batch D1													
Average D1	4342	17198	10.005	18891	1693	6543	7.158	5509	0.715	0.347	1905	1377	0.0
(F H")	.521	.41	.61	197	71	451		98	776	552	99		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

S.D.	D1	1220	2792.	0	2957	269.7	1035	0.653	1446	532.83	9.263	0.065	0.027	473.6	417.7	0.0
(F)		.66	618		684	98	166		.575					3	25	13
Coef. of	D1	28.1	16.23	0	15.65	15.93	15.81	9.116	26.2	16.455	-	9.116	7.896	24.85	30.32	13.
Variatio	(F)	09	8		6	4	9		56		51.464			2	4	215
H") * 100																
Start	D2															
Batch																
D2																
D2 10	D2	4329	14648	10.005	16050	1401	6252	8.265	5056	2246.2	-	0.826	0.39	1969.	1627.	0.0
		.413	.81		.08	272	937		.186	9	12.983			836	255	96
D2 11	D2	3392	11802	10.005	13046.	1243.	5608.	6.125	4126	3448.7	-	0.612	0.43	1773.	1086.	0.1
		.744	.84		.09	254	13		.774	09	195.00			978	019	05
D2 12	D2	2996	9923.	10.005	10912	988.2	3963.	8.405	3527	1549.5	-	0.84	0.363	1281.	1076.	0.1
		.922	73		7	864			.213	33	1			286	383	
D2 13	D2	4828	15209	10.005	16996	1787.	7985.	6.23	5602	-	-	0.623	0.47	2631.	1638.	0.1
		.368	.05		.91	861	126		.2	23.875				907	859	18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

D2 14	D2	1983	7775.	10.005	8476.	7011.	2746.	8.015	2337	1448.3	-5.466	0.801	0.324	757.4	606.7	0.0
		.288	722		874	52	78		.439	78		05	57	9		
D2 15	D2	4246	13429	10.005	15033	1603	6671.	6.28	5123	4349.8	-	0.628	0.444	2273.	1427.	0.1
		.84	.94		.85	907	989		.365	63	10.468		738	194	19	
D2 16	D2	2624	10048	10.005	11020	972.5	3712.	8.63	3073	1613.3		0.863	0.337	1035.	893.2	0.0
		.959	.02		.61	83	636		.887	04			535	2	97	
D2 17	D2	3761	12336	10.005	13897	1561.	6242.	6.035	4583		-	0.603	0.449	2058.	1241.	0.1
		.518	.74		.91	172	158		.948		13.042		85	895	27	
D2 18	D2	3575	12384	10.005	13788	1403.	5351.	6.78	4370			0.678	0.388	1696.	1149.	0.1
		.921	.57		.09	522	622		.644				394	581	13	
End Batch D2	D2															
Average	D2	3526	11951	10.005	13246	1295.	5392.	7.196	4200	2442.6	-	0.719	0.399	1719.	1194.	0.1
(F)	(F)	.664	.05		.93	888	805		.184	8	43.472		881	129	07	
S.D.	D2	895.	2387.	0	2716.	331.0	1648.	1.105	1056	1196.8	74.477	0.11	0.052	602.7	336.3	0.0
(F)	(F)	036	549		428	01	182		.15	48			5	54	13	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Coef. of	D2	STDEV("BATCH") /	25.3	19.97	0	20.50	27.08	30.56	15.358	25.1	48.997	-	15.35	12.965	35.04	28.16	11.
Variatio	(F)	AVERAGE("BATCH	79	8	6	6	3	3	45	171.32	8	6	7	7	719		
n	H") * 100																
Start	D3																
Batch																	
D3																	
D319	D3	3213	13174	10.005	14272	1097.	4665.	7.84	3714	2709.1	-	0.784	0.327	1214.	951.5	0.0	
		.085	94	.41	471	795			.349	81	11.154			259	03	83	
D320	D3	5036	17579	10.005	19520	1940.	7640.	7.03	5992			0.703	0.391	2345.	1648.	0.1	
		.175	.05	.02	966	333			.964					707	208	1	
D321	D3	1900	7540	10.005	8304.	763.6	2959.	6.71	2340		-5.61	0.671	0.356	834.0	559.3	0.1	
		.055	845	534	88	527			.407					62	76	01	
D322	D3	3062	11298	10.005	12552	1253.	4882.	6.275	3845	3183.6	-5.267	0.627	0.389	1495.	938.1	0.1	
		.013	.59	.01	426	214			.52	18				748	13	11	
D323	D3	4238	13976	10.005	15548	1572.	6216.	6.9	5064	2865.0	-6.078	0.69	0.4	2024.	1396.	0.1	
		.373	.11	.17	063	974			.322	91				981	539	12	
D324	D3	3679	14550	10.005	16012	1461.	5568.	7.885	4472	2566.9		0.788	0.348	1555.	1225.	0.1	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

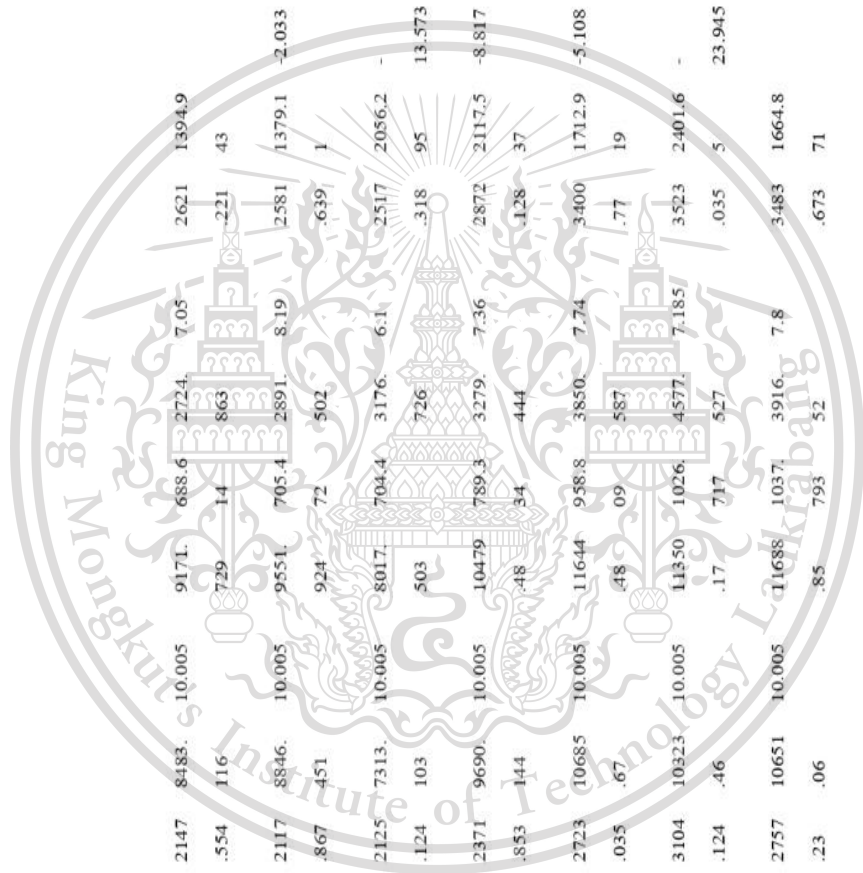
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

D4	3390	10915	10,005	12155	1239,	5299,	6.69	3936	2793.4	-4.84	0.669	0.436	1716.	1147.	0.1	
	.215	.37		.14	764	285		.339	03				129	517	14	
D4	3605	12609	10,005	13913	1504,	5137,	7.815	4275			0.781	0.369	1578.	1233.	0.1	
	.168	.21		.46	247	556		.647					786	205	03	
D4	3295	11406	10,005	12665	1258,	4796,	6.295	3978			0.629	0.379	1506.	947.8	0.1	
	.108	.81		.72	903	045		.23					411	12	1	
End Batch D4																
Average :	D4 (F)	3020	10848	10,005	11951	1102,	4561,	7.163	3644	2301.1	-34.43	0.716	0.381	1395.	988.5	0.1
	H")	.989	.54		.19	654	647	.018	18				508	9	01	
S.D.	D4 (F)	457.	1252.	0	1415.	181.9	725.7	0.645	562.	730.49	71.374	0.064	0.031	287.2	169.8	0.0
Coef of Variatio n	D4 (F)	912	795	0	651	21	04	172	6				37	5	09	
Start	D4 (F)	15.1	11.54	0	11.84	16.49	15.90	9.006	15.4	31.745	-	9.006	8.038	20.58	17.18	8.6
	Average("BATCH H") * 100	58	8	5	9	9	9	27	207.30				3	1	5	
																6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



D5	2147	8483.	10.005	9171.	688.6	2724.	7.05	2621	1394.9	0.705	0.297	778.7	548.7	0.0
	.554	116		729	14	863		221	43			48	43	81
D5	2117	8846.	10.005	9551.	705.4	2891.	8.19	2581	1379.1	0.819	0.303	781.4	639.7	0.0
	.867	451		924	72	502		639	1			99	27	8
D5	2125	7313.	10.005	8017.	704.4	3176.	6.1	2517	2056.2	0.61	0.396	997.4	608.1	0.0
	.124	103		503		726		318	95			21	23	96
D5	2371	9690.	10.005	10479	789.3	3279.	7.36	2872	2117.5	0.736	0.313	898.8	661.1	0.0
	.853	144		48	34	444		128	37			03	88	81
D5	2723	10685	10.005	11644	938.8	3850.	7.74	3400	1712.9	0.774	0.331	1124.	869.9	0.0
	.035	.67		48	09	587		77	19			564	77	9
D5	3104	10323	10.005	11350	1026.	4577.	7.185	3523	2401.6	0.718	0.403	1420.	1020.	0.0
	.124	.46		.17	717	527		.035	5			841	364	99
D5	2757	10651	10.005	11688	1037.	3916.	7.8	3483	1664.8	0.78	0.335	1167.	910.0	0.0
	.23	.06		.85	793	52		.673	71			256	05	97

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษายเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

D5	2714	10453	10.005	11423	969.8	3607.	6.585	3517	0.658	0.316	1111.	731.2	0.0
D544	.679	.59		.43	39	995		.648			019	41	93
D5	2837	10212	10.005	11271	1058.	4357.	6.675	3429	0.667	0.387	1325.	884.5	0.1
D545	.054	.53		.3	773	577		467			86	69	04
End													
Batch													
D5	2544	9628.	10.005	10510	882.1	3598.	7.187	3105	0.718	0.342	1067.	763.7	0.0
Average	.28	791		.99	95	082		211			335	71	91
H")								84					
D5 (F)	362.	1170.	0	1309.	157.6	636.6	0.665	445.	0.067	0.042	225.0	162.2	0.0
S.D.	305	279		528	26	16		636			68	22	09
STDEV("BATCH")								5					
Coef. of	14.2	12.15	0	12.45	17.86	17.69	9.259	14.3	9.259	12.201	21.08	21.24	9.6
STDEV("BATCH") /													
Average("BATCH"	4	4		9	7	3		51			7		41
H") * 100													
Variano													
n													
Start													
D6													
Batch													
D6													

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามแก้ไขเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

D6	3468	11683	10.005	12915	1232.	5500.	6.545	4314	-	0.654	0.426	1837.	1201.	0.1
D646	.61	.25		.78	53	669		.349	32.948			428	995	05
D6	2065	7063.	10.005	7721.	658.4	3017.	6.37	2442	1840.9	0.637	0.391	954.4	607.6	0.0
D647	.531	408		814	06	708		.331	02			7	94	93
D6	2458	8642.	10.005	9468.	825.9	3602.	6.495	2890	2357.5	0.649	0.38	1099.	713.8	0.0
D648	.604	478		468	9	231		.49	6			672	8	96
D6	2707	9393.	10.005	10216	823.2	3800.	7.315	3214	1996.5	0.731	0.372	1195.	874.2	0.0
D649	.092	344		.58	38	494		.514	92			776	73	88
D6	2773	9841.	10.005	10735	893.8	4262.	6.555	3325	-	0.655	0.397	1320.	864.9	0.0
D650	.722	2		.01	08	132		.014	28.405			134	15	91
D6	3009	12014	10.005	12954	939.8	4416.	8.235	3685	2019.1	0.823	0.341	1256.	1034.	0.0
D651	.786	.45		.34	94	796		.212	32			477	191	78
D6	2132	7654.	10.005	8305.	650.8	2910.	7.275	2477	1694.3	0.727	0.35	868.1	631.2	0.0
D652	.161	801		694	93	543		.296	38			12	36	85
D6	4049	14035	10.005	15434	1398.	6011.	6.92	4821	-	0.692	0.39	1877.	1298.	0.1
D653	.259	.95		.16	214	621		.441	18.095			956	896	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

D6	D654	2916	9962.	10.005	11024	1061.	4110.	6.625	3613	2153.8	0.662	0.373	1347.	892.2	0.1
End Batch	D6	.108	715	.52	801	445	.964	21				452	41	07	
Average	D6 (F)	2842	10032	10.005	10975	942.7	4181.	6.926	3420	2010.3	0.692	0.38	1306.	902.1	0.0
Standard Deviation	D6 (F)	519	4	.15	53	404	.512	91				386	47	94	
Standard Error	D6 (F)	628.	2222.	0	2454.	250.4	1037.	0.597	794.	232.37	0.06	0.025	350.7	240.4	0.0
Coefficient of Variation	D6 (F)	529	943	125	85	239	356	1				06	57	09	
Standard Error of Mean	D6 (F)	22.1	22.15	0	22.36	26.57	24.80	8.625	23.2	11.558	8.625	6.656	26.84	26.65	10.
Standard Error of Estimate	D6 (F)	13	8	1	6	23	72.126					5	4	018	
Start Batch	V7	2895	9949.	10.005	11041	1091.	4142.	8.415	3614		0.841	0.375	1355.	1140.	0.1
End Batch	V7	.328	388	.36	967	106	.184					842	371	1	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

V7	5594	16828	10.005	18678	1850.	8542.	7.2	6459	3626.4	-13.35	0.72	0.457	2954.	2125.	0.1
	.174	.42		.47	051.	527		.374	99				17	939	1
V7	3672	12430	10.005	13773	1343.	5479.	8.1	4684			0.81	0.398	1863.	1509.	0.1
	.678	.3		.5	204	708		.993					897	002	08
V7	3753	12134	10.005	13463	1328.	5705.	7.065	4547	2507.0	-	0.706	0.424	1926.	1360.	0.1
	.931	.99		.28	291	268		.005	92	128.96			862	648	09
										4					
V7	2287	8669.	10.005	9514.	844.4	3256	7.86	2833		-0.641	0.786	0.342	969.9	761.9	0.0
	.081	776		263	87	644		.645					3	84	97
V7	3784	11324	10.005	12537	1212.	5380.	7.34	4257	2210.9	-0.48	0.734	0.429	1827.	1340.	0.1
	.937	.81		.03	224	599		.285	95				127	441	07
V7	2718	8904.	10.005	9861.	956.5	4041.	6.735	3294	1947.4	-	0.673	0.41	1350.	908.7	0.1
	.637	522		.057	35	027		.338	44	127.21			008	76	07
										8					
V7	4840	15095	10.005	16752	1656.	7136.	6.97	5688		-	0.697	0.426	2410.	1679.	0.1
	.353	.9		.81	904	008		.605		163.17			333	163	1
										8					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

V7	4552	13110	10,005	14738	1627.6860	6.765	5452	0.676	0.465	2537.	1715.	0.1	
End of Batch V7	.722	.81	.32	511	412		.008			807	968	24	
Average ("H") :	3788	12049	10,005	13373	1323	5616	7.383	4533	0.738	0.414	1910.	1393.	0.1
S.D.	.871	.88	.34	464	033		72.305	08	0.06	0.039	664	588	09
Coef. of Variation	1070	2730.	0	3061.	337.5	1685	0.604	1182	0.06	0.039	637.2	423.8	0.0
Start of Batch V8	.171	532	103	19	414		.587	6	8.176	9.325	33.35	30.41	6.2
Average ("H") * 100	28.2	22.66	0	22.89	25.50	30.01	8.176	26.0	8.176	9.325	33.35	30.41	6.2
End of Batch V8	45		3	1			86		1	4	48		
V8	2301	7437.	10,005	8318.	880.8	3665.	5.87	2928	0.587	0.441	1290.	757.2	0.1
End of Batch V8	.265	84		726	86	653	.863			606	07	18	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

V865	V8	2726	10560	10.005	11623	1063	3938	8.5	3570	-2.27	0.85	0.339	1209	1027	0.1
		.554	.05		.41	364	571		.754				943	938	01
V866	V8	4287	13435	10.005	14858	1423	6328	7.585	5229	-	0.758	0.426	2226	1688	0.1
		.961	.09		.88	795	082		.028	11.485			932	284	06
V867	V8	3916	12685	10.005	14122	1436	6153	7.14	4888		0.714	0.436	2130	1520	0.1
		.218	.99		.7	714	292		.731				031	082	13
V868	V8	2852	9999	10.005	11045	1046	4075	8.195	3649		0.819	0.369	1346	1102	0.1
		.777	458		.81	352	691		.039				425	844	05
V869	V8	4751	16162	10.005	17844	1682	7417	7.2	5873	-6.51	0.72	0.416	2441	1757	0.1
		.733	.04		.11	071	163		.998				612	082	04
V870	V8	2265	8401	10.005	9355	954.0	3506	7.855	2980		0.785	0.375	1117	877.2	0.1
		.311	303		391	89	622		.979				342	33	14
V871	V8	4481	13097	10.005	14692	1594	6972	6.345	5287		0.634	0.475	2508	1591	0.1
		.914	.94		.08	137	04		.082				953	135	22
V872	V8	4648	13709	10.005	15320	1611	7157	6.04	5449		0.604	0.467	2545	1536	0.1
		.379	.07		.2	131	917		.149				957	989	18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และของอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

V976	V9	4494	12038	10.005	13601	1562	7024	6.365	5401	0.636	0.516	2789	1774	0.1
		.228	.9		.67	767	78		.21			534	651	3
V977	V9	4176	12807	10.005	14315	1508	6615	6.425	5073	0.642	0.462	2344	1505	0.1
		.691	.31		.32	013	478		.338			52	601	18
V978	V9	2506	9694	10.005	10653	958.4	3789	8.205	3098	0.82	0.356	1102	903.9	0.0
		.103	804		.27	66	414		.736			234	31	99
V979	V9	3142	11716	10.005	12916	1200	4589	8.28	4065	0.828	0.355	1444	1195	0.1
		.057	.68		.9	218	348		.971			695	609	02
V980	V9	4276	13627	10.005	15155	1528	6712	6.59	5167	0.659	0.443	2288	1507	0.1
		.526	.28		.39	109	19		.236			524	384	12
V981	V9	5692	17362	10.005	19437	2075	8732	6.905	6785	0.69	0.449	3048	2103	0.1
		.799	.87		.98	113	716		.598			5	937	2
End Batch V9														
Average(V9 (F))		3972	12844	10.005	14298	1453	6084	7.31	4830	0.731	0.421	2077	1468	0.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และของอ้างอิงที่เจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

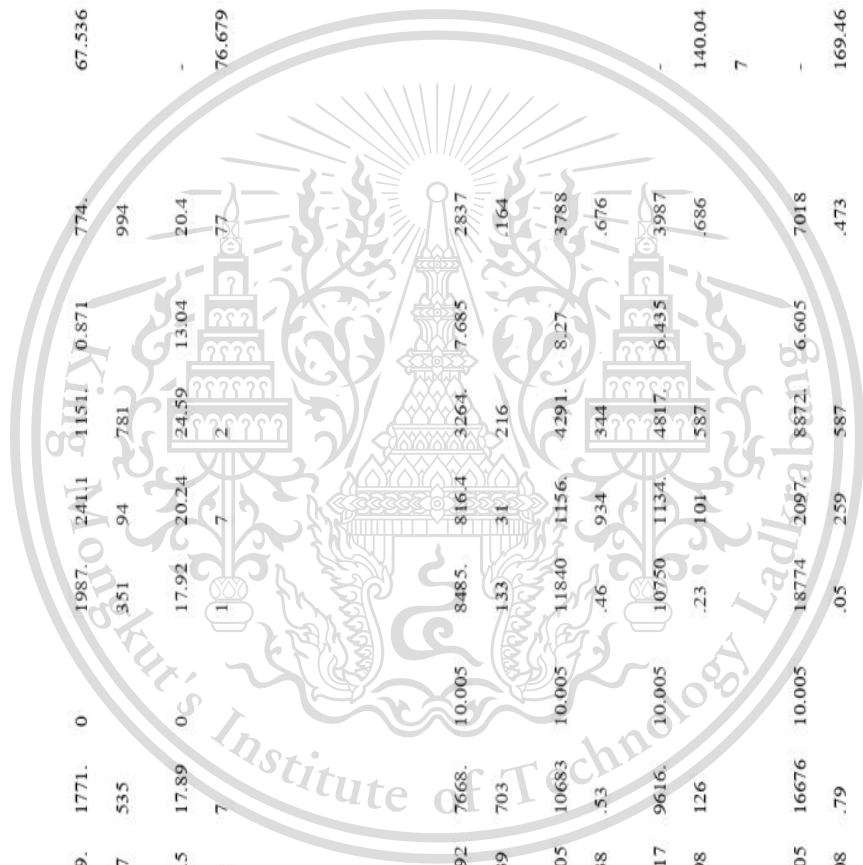
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

H ²)	.211	.59	.13	541	.924	53.099	392	71	12
SD. V9 (F)	1024	2300.	0	2626.	339.2	1659.	0.913	1143	0.0
Coef. of Variatio	.841	4	484	4	525		05	16	1
n	25.8	17.90	0	18.36	23.33	27.27	12.489	23.6	8.9
Start	9	9	9	9	9	7	6	3	78
Batch									
V10									
V1082	2564	10051	10.005	11238	1187.	3990.	7.225	3392	0.1
V1083	.486	.16	.62	457	716		572	68	18
V1084	2452	8262.	10.005	9240.	978.0	3732.	7.415	3028	0.1
V1085	.447	545	59	45	981		301	24	18
	2846	8055.	10.005	9059.	1004.	4262.	6.3	3360	0.1
	.949	351	544	193	269		934	91	25
	2782	7547.	10.005	8569.	1022.	4352.	5.37	3304	0.1
	.848	189	906	717	829		343	2	36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าการณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้คำแนะนำและข้อสงสัยต่างๆแก่อาจารย์ประจำคณะครูทุกท่านที่ทำการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
 Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



V10	STDEV("BATCH")	719.	1771.	0	1987.	2411	1151.	0.871	774.	67.536	0.087	0.065	507.8	253.1	0.0
(F)		957	535		951	94	781		994				86	33	11
Coef. of V10	STDEV("BATCH") /	23.5	17.89	0	17.92	20.24	24.59	13.04	20.4	-	13.04	15.379	31.35	23.98	9.0
(F)	AVERAGE("BATCH")	59	7		1	7	2		77	76.679			9	8	09
n	H") * 100														
Start V11															
Batch V11															
V11															
V1191		2292	7668.	10.005	8485.	816.4	3264.	7.685	2837	0.768	0.385	1091.	838.3	0.1	
		.139	703		133	31	216		164			452	62	06	
V1192		3005	10683	10.005	11840	1156.	4291.	8.27	3788	0.827	0.362	1373.	1135.	0.1	
		.938	53		.46	934	344		676			132	012	08	
V1193		3117	9616.	10.005	10750	1134.	4817.	6.435	3987	0.643	0.448	1787.	1149.	0.1	
		.098	126		.23	101	587		686			035	382	18	
V1194		5805	16676	10.005	18774	2097.	8872.	6.605	7018	-	0.66	0.473	3316.	2189.	0.1
		.608	.79		.05	259	587		.473	169.46		919	73	26	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีการเปลี่ยนแปลงแก้ไข และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

V1195	V11	3213	12713	10.005	14054	1340.	4792	8.27	4425	0.827	0.341	1509.	1247.	0.1
		.744	.11		.07	961	734		.949			342	602	05
V1196	V11	5644	15433	10.005	17420	1987.	8714	6.495	6653	0.649	0.5	3328.	2160.	0.1
		.641	.28		.77	49	041		1327			059	494	29
V1197	V11	5351	16236	10.005	18191	1955.	8279.	6.99	6414	0.699	0.455	2919.	2039.	0.1
		.843	.45		.65	197	253		1734			429	661	2
V1198	V11	5690	17617	10.005	19754	2137.	8860.	7.405	6882	0.74	0.449	3087.	2284.	0.1
		.49	.68		.98	295	866		.794			198	928	21
V1199	V11	4863	13563	10.005	15384	1821.	7708.	6.27	5820	0.627	0.501	2916.	1827.	0.1
		.992	.35		.52	164	423		.452			342	633	34
End Batch V11														
Average	V11	4331	13356	10.005	14961	1605.	6622.	7.158	5314	0.715	0.435	2369.	1652.	0.1
(F)	H")	.721	.56		.76	203	339		.362			879	534	19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

V11	1401	3459.	0	3943.	494.3	2282.	0.782	1.566	80.972	0.078	0.059	910.9	556.2	0.0
S.D. ("BATCH")														
(F)	.298	265		606	92	813		.737				25	02	1
Coef. of	32.3	25.89	0	26.35	30.79	34.47	10.929	29.4	-	10.92	13.462	38.43	33.65	8.6
Variatio	5	9		18	9	1		81	74.434	9		8	8	15
n														
H") * 100														
Start	2430	9080.	10.005	10018	937.8	3588.	7.975	3213		0.797	0.358	1150.	917.3	0.1
Batch	.127	903		75	51	447		.305				919	99	03
V12	2893	7925.	10.005	8949.	1024.	4477.	-5.94	3567	-	0.594	0.5	1784.	1059.	0.1
V12100	.788	084		453	37	336		.565	150.31			823	655	29
V12101									4					
V12102	3895	13358	10.005	14764	1406.	5442.	8.1	4852	-	0.81	0.369	1788.	1447.	0.1
V12103	.658	.7		.95	2.44	0.44		.227	11.916			428	902	05
V12104	3699	10114	10.005	11325	1211.	5518.	6.445	4425	-	0.644	0.487	2156.	1389.	0.1
V12105	.726	.71		.81	1.06	656		.289	157.53			283	03	2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

STDEV("BATCH")	834.	2400.	0	2646.	170.7	1264.	1.129	922.	78.379	0.113	0.077	534.4	328.9	0.0
STDEV("BATCH") /	112	477		508	96	182		067				42	17	13
AVERAGE("BATCH")	26.7	24.63	0	24.30	23.70	27.22	16.087	23.6	-	16.08	17.805	31.59	28.31	11.
AVERAGE("BATCH") * 100	54	3		18	2	3		13	99.737	7	1	2	2	356
Start SAKU														
Batch RA														
SAKUR SAKU														
SAKUR SAKU	3655	14609	10.005	15976	1367	5649.	6.835	4548	-1.319	0.683	0.354	1608.	1098.	0.0
A109 RA	.965	.15		.68	.523	.407		.544				381	779	94
SAKUR SAKU	2860	12509	10.005	13649	1139.	4538.	6.855	3507		0.685	0.332	1166.	799.1	0.0
A110 RA	.253	.83		.34	.508	.044		.972				308	05	91
SAKUR SAKU	2059	7901.	10.005	8537.	636.5	2853.	5.935	2332		0.593	0.334	779.5	462.4	0.0
A111 RA	.154	264		803	39	325		.711				89	55	81
SAKUR SAKU	4019	11952	10.005	13302	1349	5602	6.715	4855		0.671	0.421	2045.	1372.	0.1
A112 RA	.572	.66		.22	.556	.445		.966				169	645	13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีที่ดัดแปลงเนื้อหาและตัดต่อข้อมูลข้างต้นของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



SAKUR SAKU	3206	10343	10.005	11553	1210	4660	6.425	3932	0.642	0.403	1586.	1018.	0.1
A113 RA	.598	.82		.9	08	852		.821			503	819	17
SAKUR SAKU	3213	12477	10.005	13715	1238.	4483.	6.78	3900	0.678	0.327	1274.	863.9	0.0
A114 RA	.195	.36		.66	304	217		386			913	59	99
SAKUR SAKU	3811	14937	10.005	16316	1378.	5430.	7.83	4739	0.783	0.333	1577.	1234.	0.0
A115 RA	.655	.54		.04	494	962		.088			455	53	92
SAKUR SAKU	3656	13923	10.005	15225	1302.	5475.	7.355	4590	0.735	0.36	1650.	1213.	0.0
A116 RA	.075	.05		.63	577	107		.655			791	55	94
SAKUR SAKU	3162	12246	10.005	13356	1110	4491.	7.45	3873	0.745	0.336	1302.	970.0	0.0
A117 RA	.397	.09		.71	623	717		.777			709	33	91
End SAKU													
Batch RA													
SAKUR A													
Average SAKU	3293	12322	10.005	13514	1192.	4798.	6.909	4031	0.691	0.356	1443.	1003.	0.0
: RA (F) H")	.874	.31		.89	578	342		.324			535	764	97
S.D SAKU	591.	2187.	0	2386.	229.9	886.8	0.568	788.	0.057	0.034	359.9	273.4	0.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ภายใต้การดำเนินงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิใช่เพื่อการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีข้อตกลงว่าหากละเมิดลิขสิทธิ์ของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

RA (F)	916	51	61	367	9	32	44	11
Coef. of Variation	17.66	19.28	18.48	8.228	19.5	21.853	8.228	9.594
AVERAGE("BATCH")	17.9	17.75	17.9	17.75	0	17.9	17.75	17.9
AVERAGE("BATCH") * 100	64	5	64	5	1	2	3	5
End of Test Data								



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีที่ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้เก็บรวบรวมไว้ จะทำการวิเคราะห์ข้อมูลส่วนที่ 1 ข้อมูลค่าปริมาณความชื้นในเต้าหู้ก้อน และผลค่าการทดสอบทาง Texture profile analysis และส่วนที่ 2 ข้อมูลการประเมินคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส (Sensory Evaluation)

สำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูลผลการทดลองนั้น จะทำการทดลองและบันทึกเก็บรวบรวมข้อมูล ตั้งแต่เดือนมิถุนายน พ.ศ.2563 ถึง เดือนกันยายน พ.ศ.2563 ซึ่งข้อมูลที่รวบรวมมาได้นั้นสามารถแสดงการวิเคราะห์ข้อมูลได้ดังนี้

4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลส่วนที่ 1 เป็นข้อมูลที่แสดงค่าความชื้นจะเห็นว่าเต้าหู้ก้อนที่มีการเติมสารเคมีประเภทดีเกลือฝรั่งรหัส D1 นั้นมีปริมาณค่าความชื้นมากที่สุดและรหัส D3 มีค่าปริมาณความชื้นน้อยที่สุดส่วนเต้าหู้ก้อนที่มีการเติมสารประเภทน้ำส้มสายชูกลั่นนั้น มีรหัส V12 ที่มีค่าความชื้นมากที่สุดและรหัส V7 มีค่าปริมาณความชื้นน้อยที่สุดจากความสัมพันธ์ในเรื่องของน้ำในอาหารมีผลต่อคุณภาพอาหารโดยภาพไม่ว่าจะเป็นรสชาติ สี รสกลิ่น เนื้อสัมผัสของอาหารและในเรื่องของวันหมดอายุของอาหารซึ่งจะเห็นได้ว่ารหัสการทดลองที่มีค่าปริมาณความชื้นที่เหมาะสมจะมีผลต่อคุณภาพของเต้าหู้ก้อนด้วยโดยในแต่ละประเภทที่มีการเติมสารเคมีในการผลิตเต้าหู้ก้อนนั้นทั้งประเภทดีเกลือฝรั่งและน้ำส้มสายชูกลั่นค่าปริมาณความชื้นที่วัดค่าได้นั้นเมื่อได้ทำการทดลองนำเอาสินค้าผลิตภัณฑ์เต้าหู้ก้อนในท้องตลาดยี่ห้อ SAKURA มาทำการทดสอบเปรียบเทียบแล้วนั้นปรากฏว่าเต้าหู้ก้อนที่ได้จากการเติมสารเคมีทั้งสองประเภทต่างมีค่าความชื้นน้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญชัดเจน จึงทำให้สามารถจัดชุดข้อมูลได้ดังตารางที่ 3.1 ตารางแสดงค่าความชื้นของก้อนเต้าหู้ที่ได้จากการเติมดีเกลือฝรั่งและน้ำส้มสายชูที่ความเข้มข้น 5%

ส่วนตารางที่ 3.2 แสดงค่าการวัดการวิเคราะห์ Texture profile analysis โดยรวมทั่วไป นั้น เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า เป็นการแสดงค่าการตรวจวัด Texture profile analysis ที่ได้จากการตรวจวัดจะเห็นว่าการประเมินไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าคุณลักษณะเนื้อสัมผัสทาง กายภาพในตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหารเต้าหู้ก้อนนั้นเป็นวิธีวิเคราะห์ทาง

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ประสาทสัมผัสที่นอกเหนือจาก การวิเคราะห์กลิ่น สี และรส แต่จะวิเคราะห์ลักษณะที่ มองเห็น ความรู้สึกในปาก และลักษณะสัมผัสของ ผลิตภัณฑ์ โดยความรู้สึกเมื่ออาหารอยู่ในปากจะมีลำดับ ดังนี้

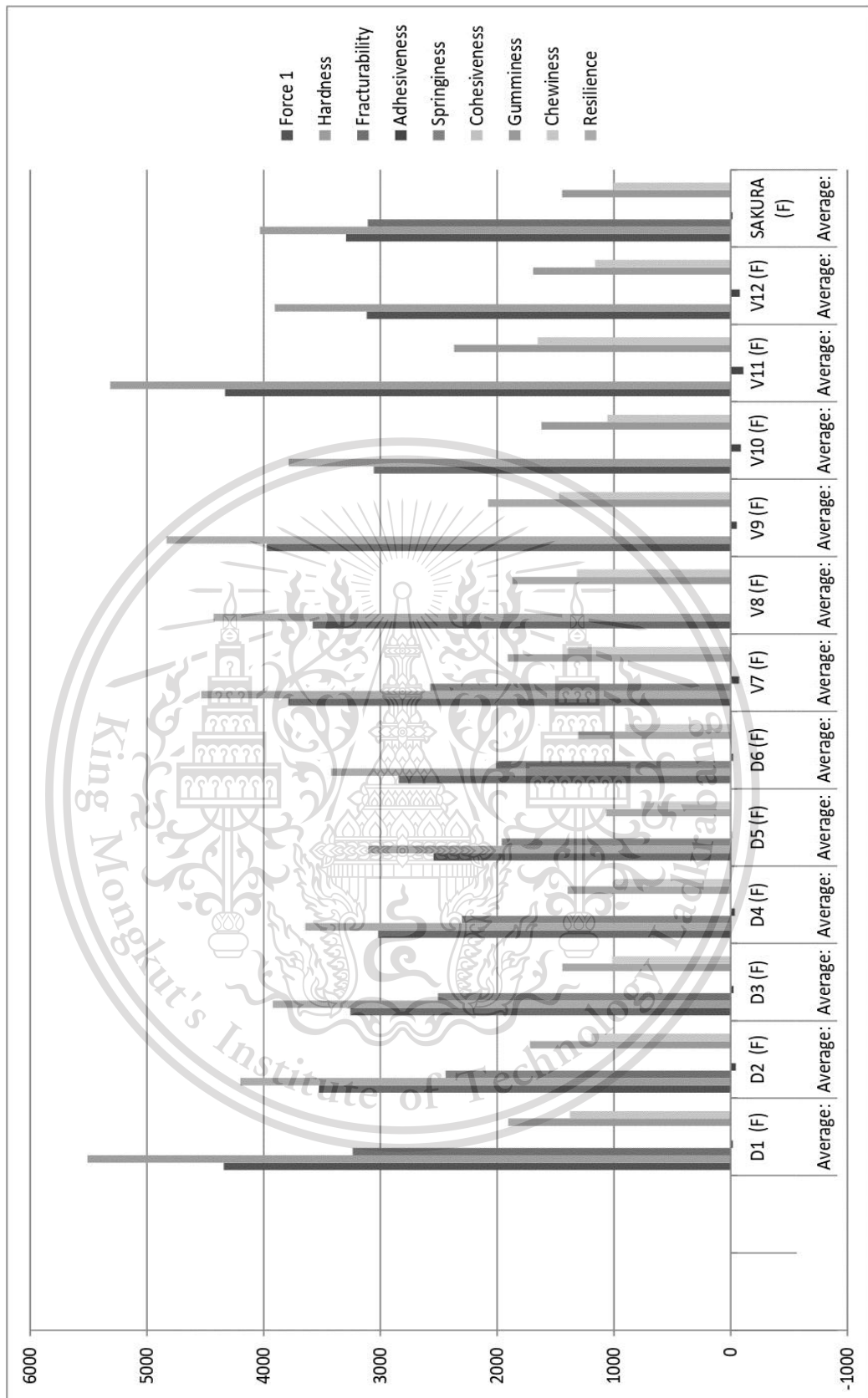
- ความรู้สึกเมื่อกัดคำแรก (Initial or first bite) ความรู้สึกช่วงนี้เป็นช่วงที่รวมลักษณะทางกลของผลิตภัณฑ์ที่ขึ้นกับลักษณะโครงสร้าง เช่น ความแข็ง การแตกหัก และความหนืด เป็นต้น (Hardness , Factorability, Force)
- ความรู้สึกขณะเคี้ยว (Mastication or Chewing) เป็นความรู้สึกรวมที่เกิดขึ้นจากลักษณะทางกลของผลิตภัณฑ์ รวมทั้งลักษณะทางกลขณะกำลังเคี้ยว เช่น ความเหนียว ความนุ่ม เป็นต้น (Chewiness , Springiness , Adhesiveness , Gumminess)
- ความรู้สึกหลังจากเคี้ยว (Residual phase) เป็นความรู้สึกที่พบหลังจากการเปลี่ยนแปลงลักษณะ ทางกลหลังจากถูกเคี้ยว เช่น การดูดซับความชื้น ความ เลี่ยนมัน เป็นต้น (Resilience)

ซึ่งจากค่าในตารางผลการทดลองโดยภาพรวมจะเห็นได้ว่ารหัสเต้าหู้ก่อนที่มีการเติมสารดีเกลือฝรั่งรหัส D1 หรือรหัสเต้าหู้ก่อนที่มีการเติมน้ำส้มสายชูกลั่นรหัส V11 นั้นจะมีค่าความสมดุลทาง Texture profile analysis สมดุลมากที่สุดเพราะมีค่าเฉลี่ยระหว่างความรู้สึกเมื่อกัดคำแรก และความรู้สึกขณะเคี้ยวเฉลี่ยโดยภาพรวมมีค่าที่ดีที่สุด ในขณะที่แต่ละประเภทการเติมสารเคมีในเต้าหู้ก่อนส่วนรหัสเต้าหู้ก่อนที่มีการเติมสารดีเกลือฝรั่งรหัส D5 หรือรหัสเต้าหู้ก่อนที่มีการเติมน้ำส้มสายชูกลั่นรหัส V10 นั้นจะมีค่าความสมดุลทาง Texture profile analysis สมดุลต่ำที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

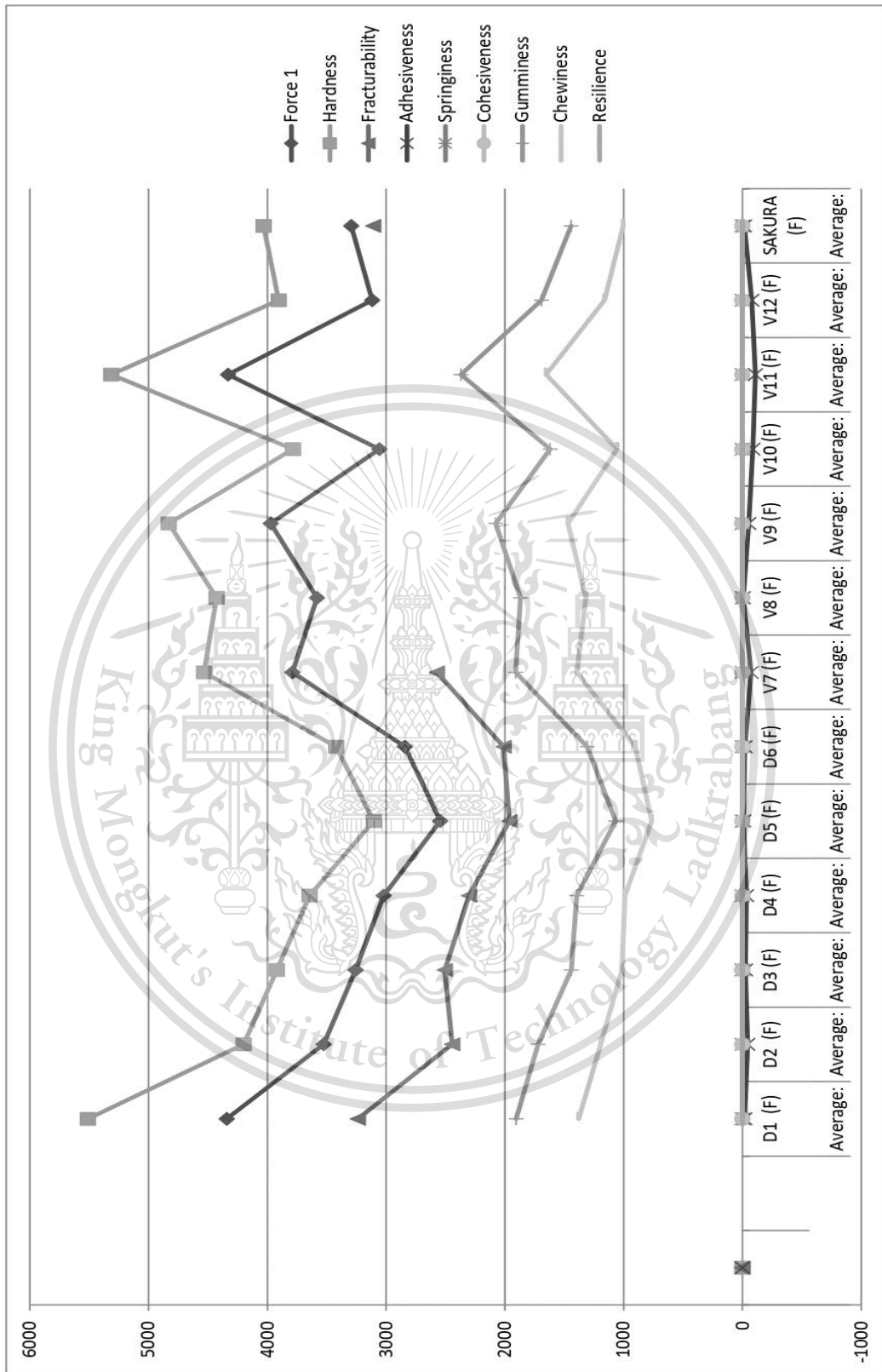
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 4.1 แสดงกราฟแท่งค่าความสัมพันธ์การตรวจวัด Texture profile analysis โดยรวมทั่วไป
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้ภายในเพื่อการศึกษาระหว่างกัน ไม่อนุญาตให้ทำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

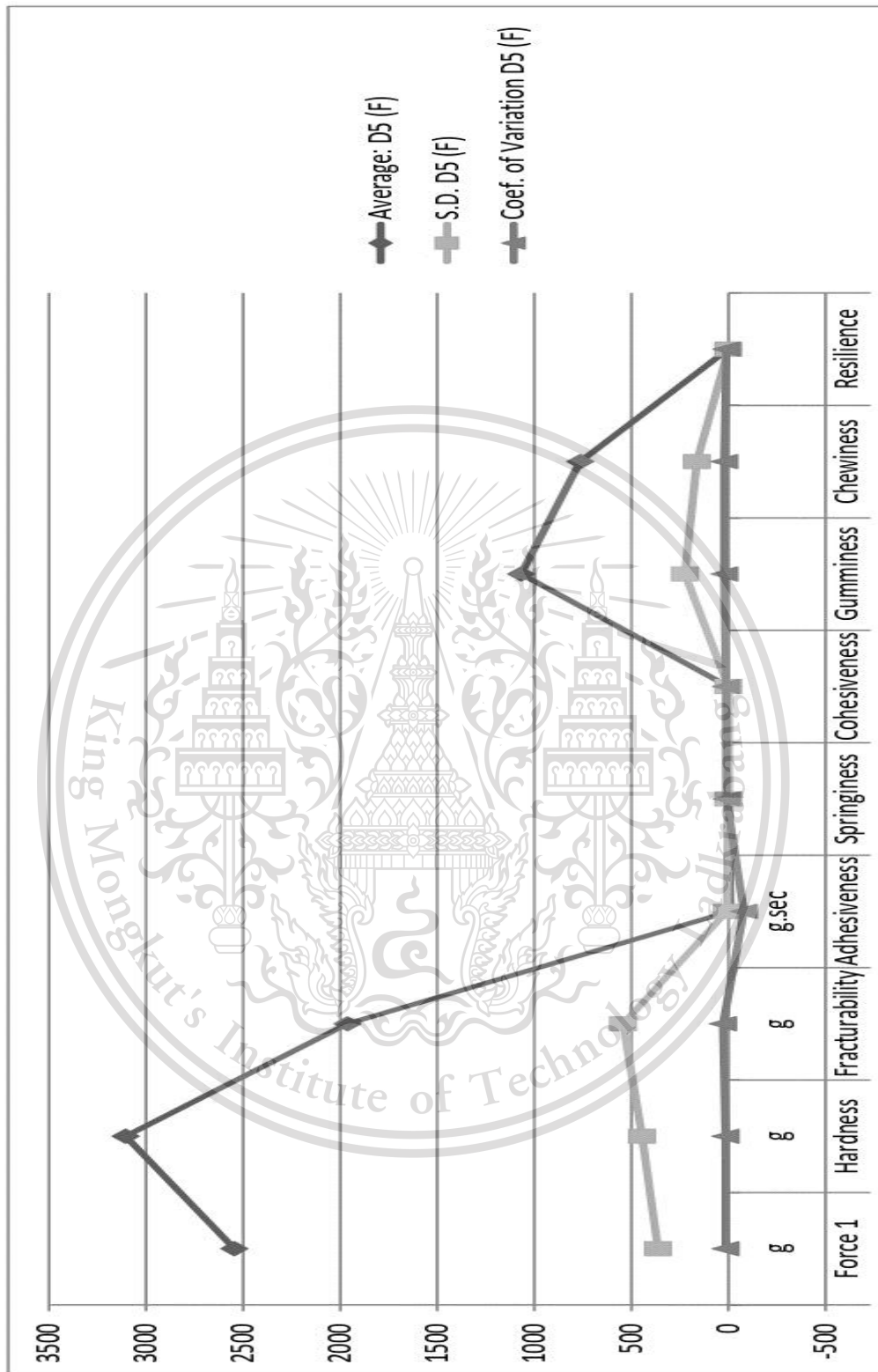
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รูปที่ 4.2 แสดงกราฟเส้นค่าความสัมพันธ์การตรวจวัด Texture profile analysis โดยรวมทั่วไป
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น ยกเว้นที่ นามมีเหตุที่เปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

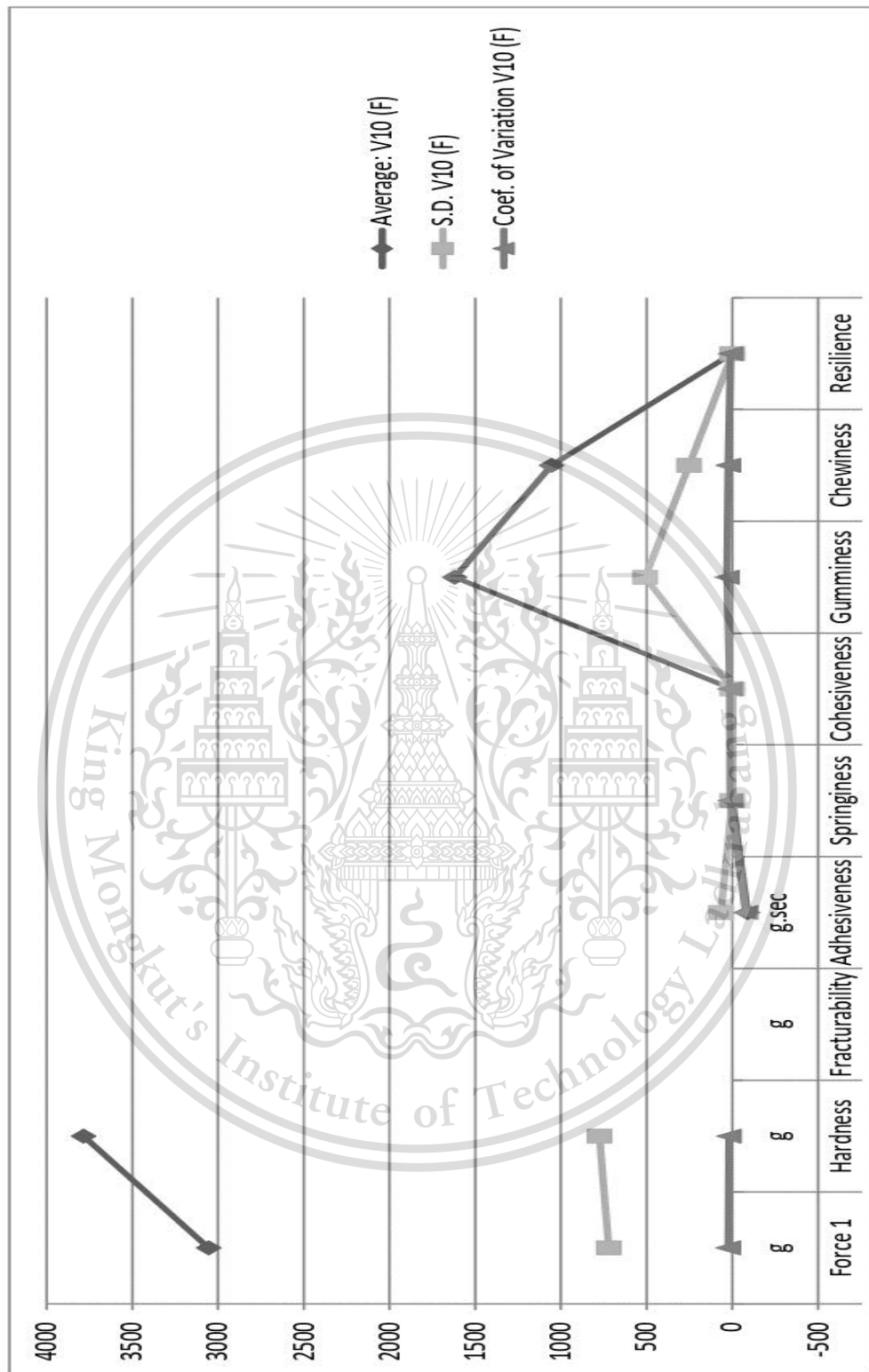


รูปที่ 4.3 แสดงกราฟเส้นค่าความสัมพันธ์การตรวจวัด Texture profile analysis ของการเติมสารตี
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 เกลือฟอสเฟต D5

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 4.4 แสดงกราฟเส้นค่าความสัมพันธ์การตรวจวัด Texture profile analysis ของการเคี้ยวเคี้ยว
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 น้ำส้มสายชูกลั่นรหัส V10
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

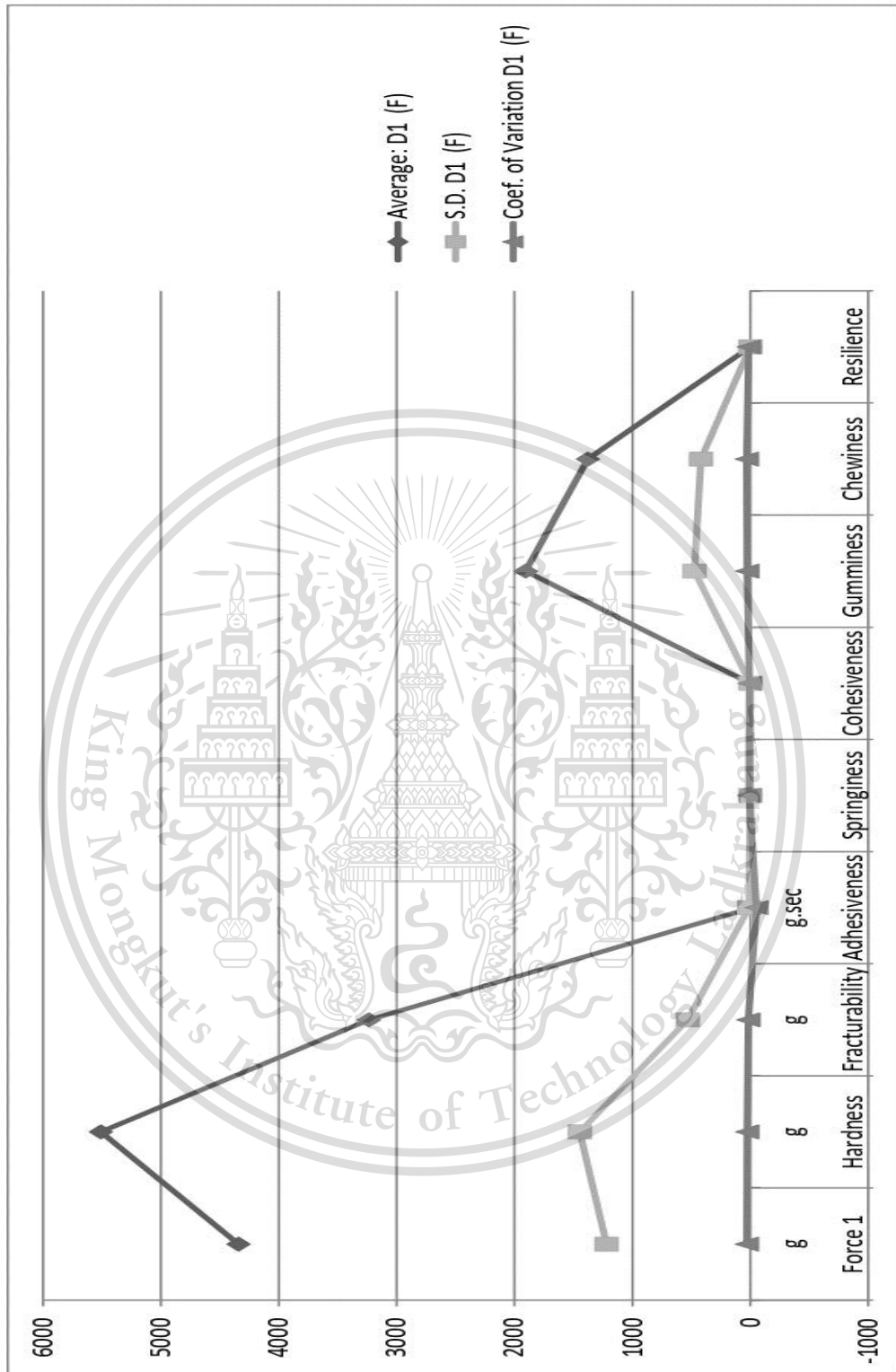
จากรูปที่ 4.3 และ 4.4 แสดงให้เห็นถึงกราฟเส้นค่าความสัมพันธ์การตรวจวัด Texture profile analysis ของทั้งการเติมดีเกลือฝรั่งรหัส D5 และแบบการเติมสารน้ำส้มสายชูกลั่นรหัส V10 ซึ่งจะเห็นได้ว่าค่าความรู้สึกเมื่อกัดคำแรก(Hardness , Fracturability, Force) นั้นมีค่าที่น้อยที่สุดแต่ในทางการยอมรับทางประสาทสัมผัสของเต้าหู้ก่อนในทางตลาดแล้วนั้นถือได้ว่ามีคุณภาพที่ดี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

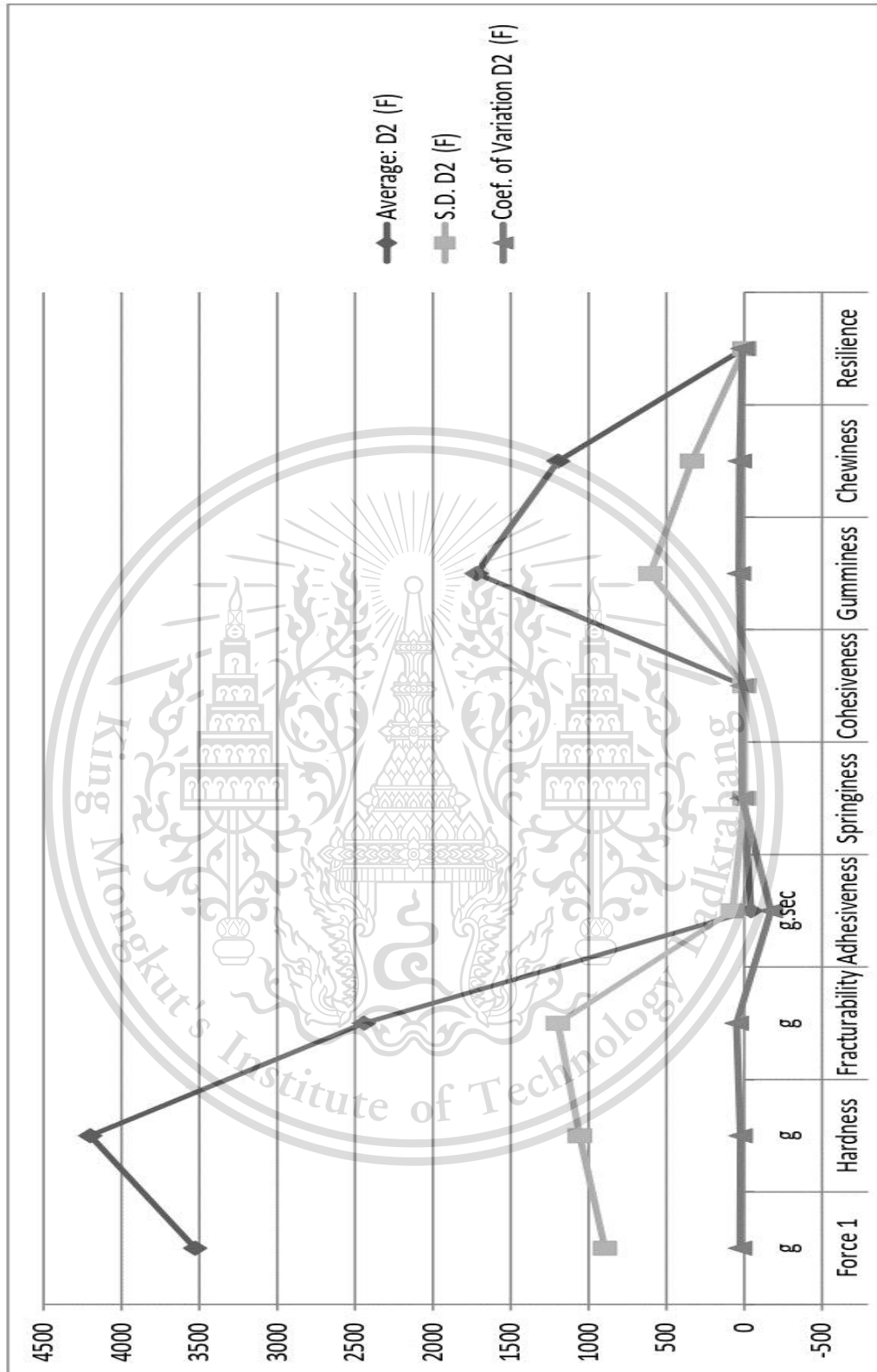
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 4.5 แสดงกราฟเส้นค่าความสัมพันธ์การตรวจวัด Texture profile analysis ของการเติมสารตีเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่ออุตสาหกรรมเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
เกลือฟอสเฟต D1
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



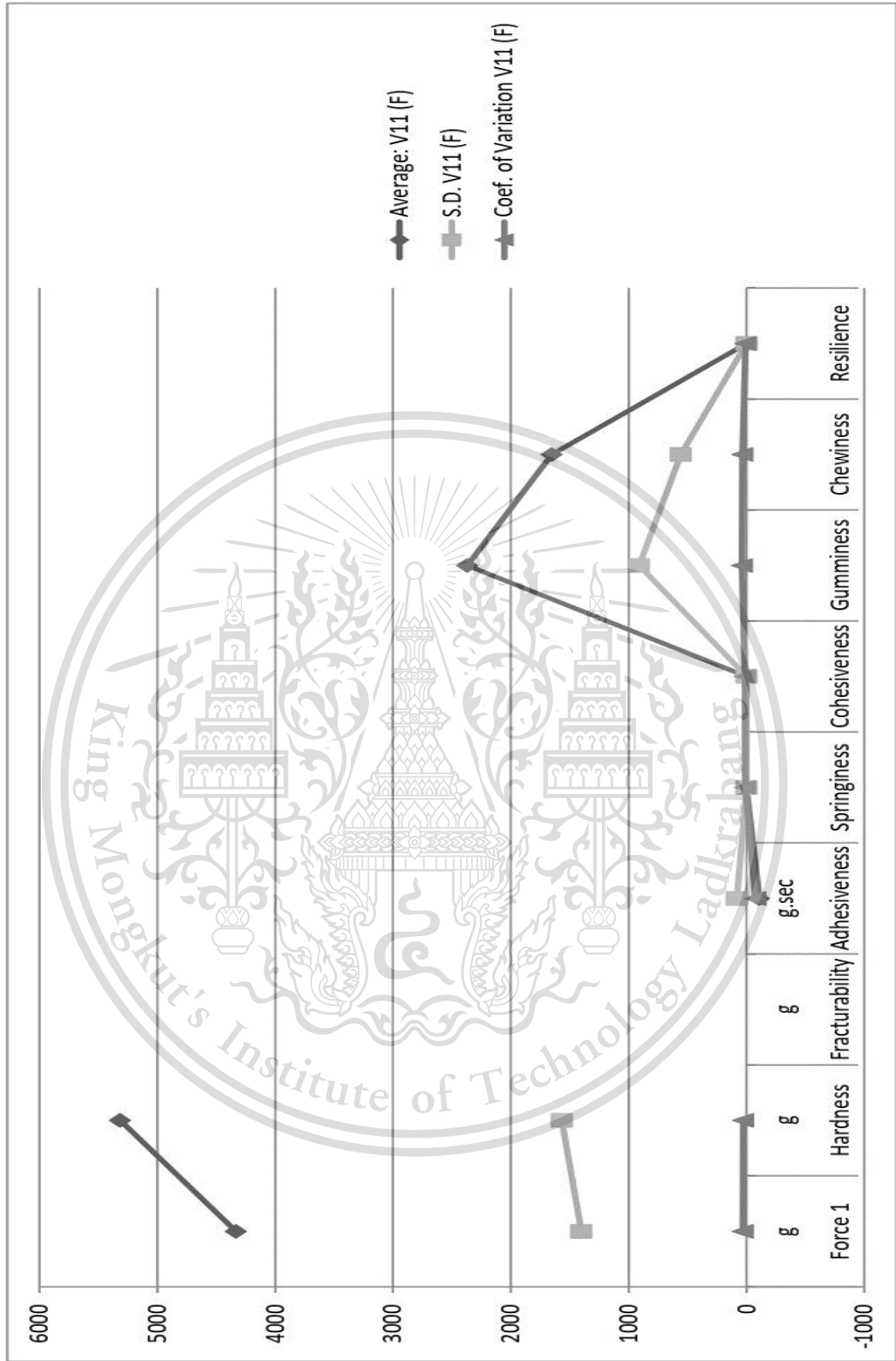
รูปที่ 4.6 แสดงกราฟเส้นค่าความสัมพันธ์การตรวจวัด Texture profile analysis ของการเติมสารตีเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่ออุตสาหกรรมเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

เกลือฟรุ้งรหัส D2

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 4.7 แสดงกราฟค่าความสัมพันธ์การตรวจวัด Texture profile analysis ของการเติมสารเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานในอุตสาหกรรมเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

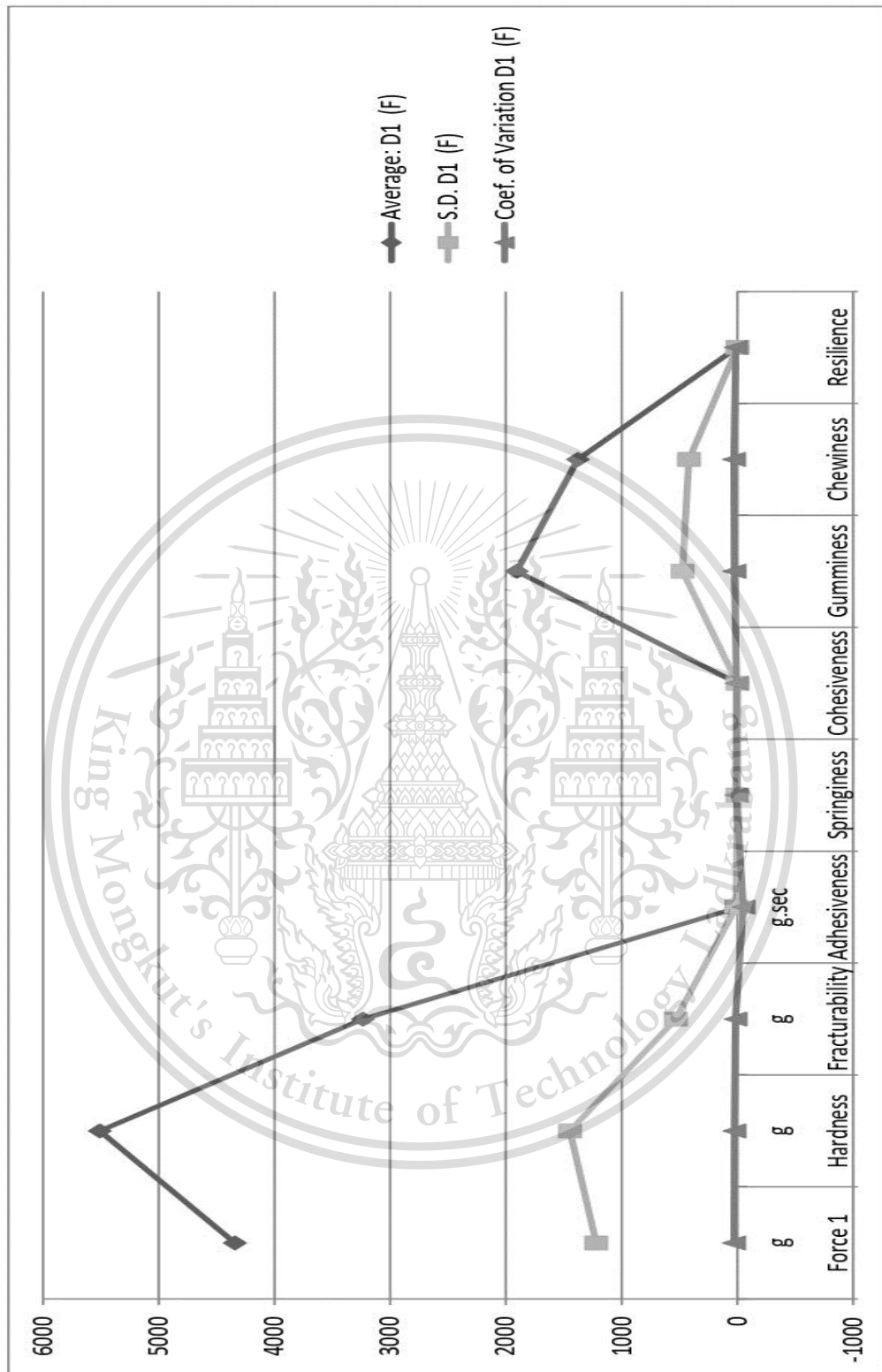
จากรูปที่ 4.5 & 4.6 และ 4.7 แสดงให้เห็นถึงกราฟความสัมพันธ์การตรวจวัด Texture profile analysis ของทั้งการเติมดีเกลือฝรั่งรหัส D1 & D2 และแบบการเติมสารน้ำส้มสายชูกลิ่นรหัส V11 ซึ่งจะเห็นได้ว่าค่าความรู้สึกขณะเคี้ยว (Chewiness , Springiness , Cohesiveness , Gumminess) นั้นมีค่ามากที่สุดซึ่งต่ำหูก่อนที่ได้ในรหัสการทดลองเหล่านี้จะมีค่าความเหนียว ความนุ่ม ที่ดีเหมาะสมต่อความต้องการของการยอมรับในทางประสาทสัมผัสที่มีคุณภาพที่ดี

4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลส่วนที่ 2 เป็นผลการวิเคราะห์ของผลการทดลองทางการประเมินทางประสาทสัมผัส (Sensory evaluation) ของการเปรียบเทียบการเติมสารดีเกลือฝรั่งและน้ำส้มสายชูกลิ่นในการผลิตเต้าหู้ก่อนทั้งหมดโดยจากผลการทดลองทางประสาทสัมผัส (Sensory evaluation) ของการเปรียบเทียบการเติมสารดีเกลือฝรั่งและน้ำส้มสายชูกลิ่นในการผลิตเต้าหู้ก่อนนั้นพบว่า การเติมสารดีเกลือฝรั่งและน้ำส้มสายชูกลิ่นของรหัสการทดลองรหัส V7 นั้นมีเนื้อสัมผัสที่ดี รสชาติเปรี้ยวชนิดน้อย ยอมรับได้ สีสันลักษณะรูปลักษณ์ทางภายนอกมีสีเหลืองอ่อนนวลเนียนดี มีกลิ่นเปรี้ยวชนิดน้อย และการเติมสารดีเกลือฝรั่งของรหัสการทดลองรหัส D1 นั้นก็พบว่าทางการประเมินทางประสาทสัมผัสก็มีลักษณะผลการประเมินที่ไม่แตกต่างกันมาก คือ มีเนื้อสัมผัสที่ดี สีสันลักษณะรูปลักษณ์ทางภายนอกมีสีเหลืองอ่อนนวลเนียนดีแต่จะต่างตรงที่มีรสชาติฝาดเผื่อนเล็กน้อยจนแทบจะไม่มีรู้สึกและไม่มีรสชาติหรือกลิ่นเปรี้ยวชนิดน้อยปรากฏออกมาเมื่อลิ้นเต้าหู้เหมือนเต้าหู้ก่อนตามสินค้าในท้องตลาดดีส่วนผลการประเมินของรหัสอื่น ๆ ในการทดลองนั้นจะมีเลเวลของรสชาติเผื่อนเพิ่มมากขึ้นตามระดับการเพิ่มปริมาณความเข้มข้นของสารเคมีที่เติมลงไป ในประเภทการทดลองแบบการเติมสารดีเกลือฝรั่งและในประเภทการเติมสารน้ำส้มสายชูกลิ่นนั้นจะมีรสชาติและกลิ่นเปรี้ยวเพิ่มมากขึ้นตามระดับการเพิ่มปริมาณความเข้มข้นของสารเคมีที่เติมลงไปเช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

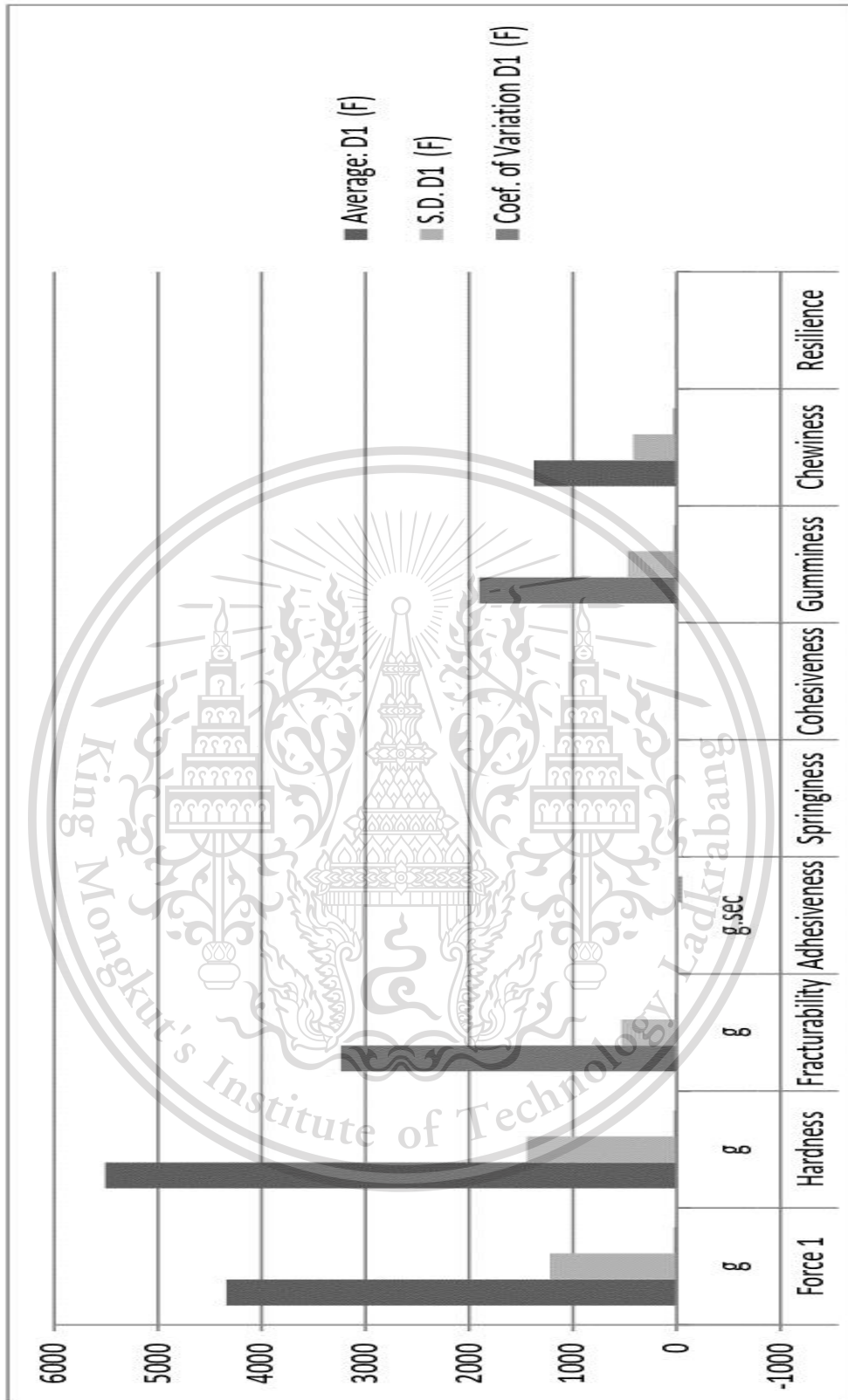
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 4.8 แสดงกราฟเส้นค่าความสัมพันธ์การตรวจวัด Texture profile analysis ของการเติมสารตี
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 เกลือฟอสเฟต D1
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



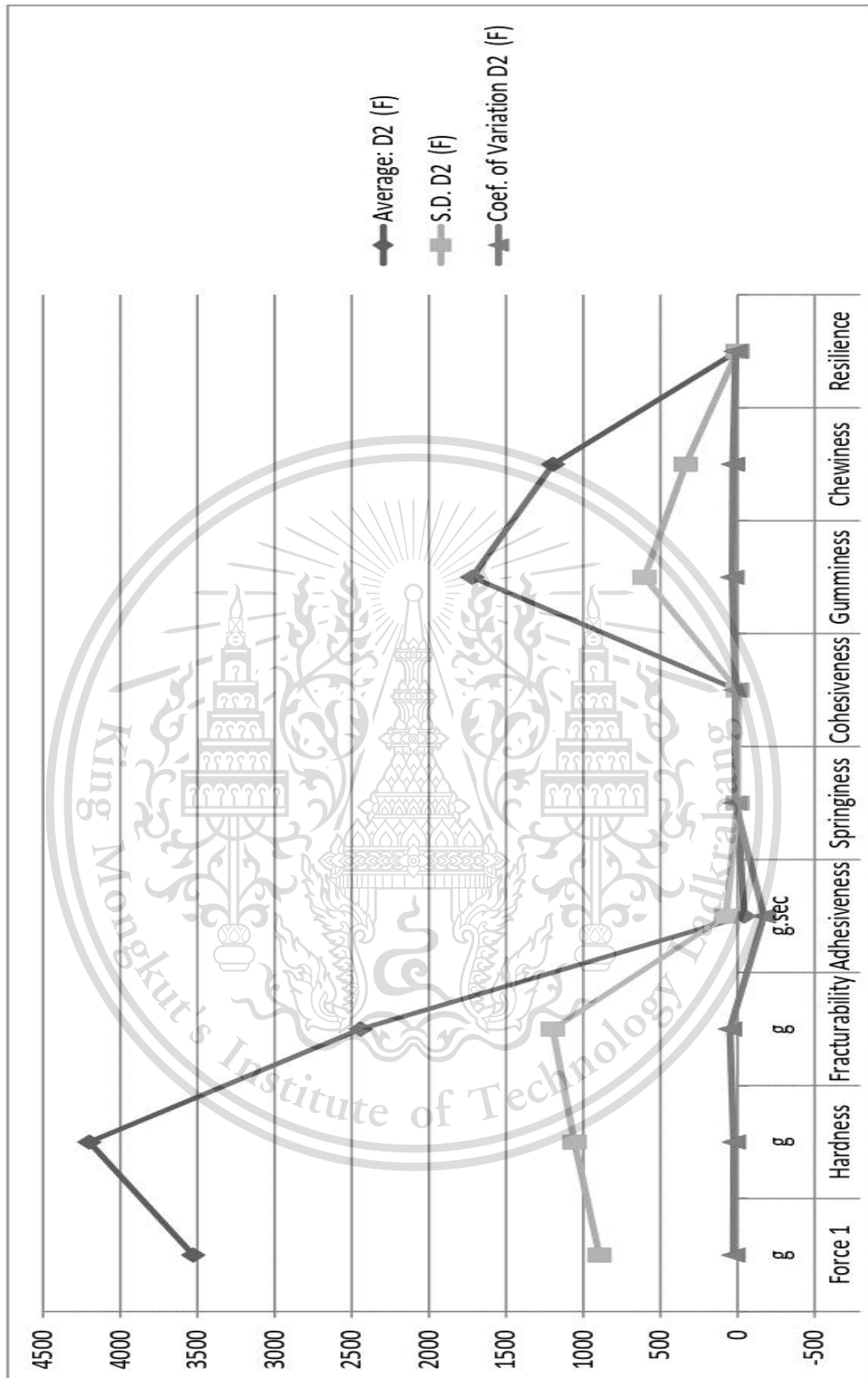
รูปที่ 4.9 แสดงกราฟแท่งค่าความสัมพันธ์การตรวจวัด Texture profile analysis ของการเติมสารตีเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่ออุตสาหกรรมเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

เกลือฟอสเฟต D1

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 4.10 แสดงกราฟเส้นค่าความสัมพันธ์การตรวจวัด Texture profile analysis ของการเติมสาร
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานานาชาติ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ดิเกลื่อฝรั่งรหัส D2

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

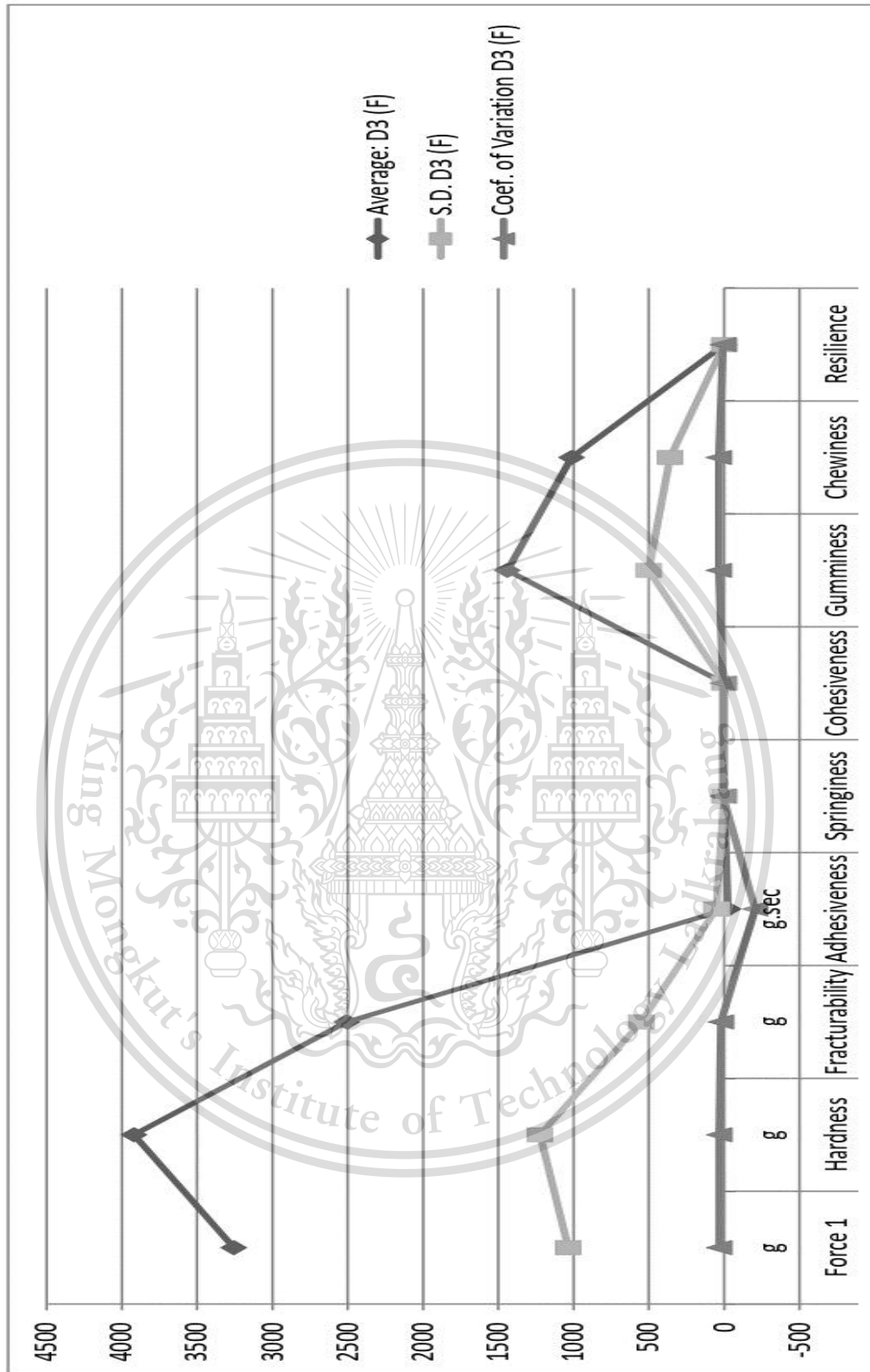


รูปที่ 4.11 แสดงกราฟแท่งค่าความสัมพันธ์การตรวจวัด Texture profile analysis ของการเติมสาร
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ดิเกิ้ลฟรังทิส D2

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

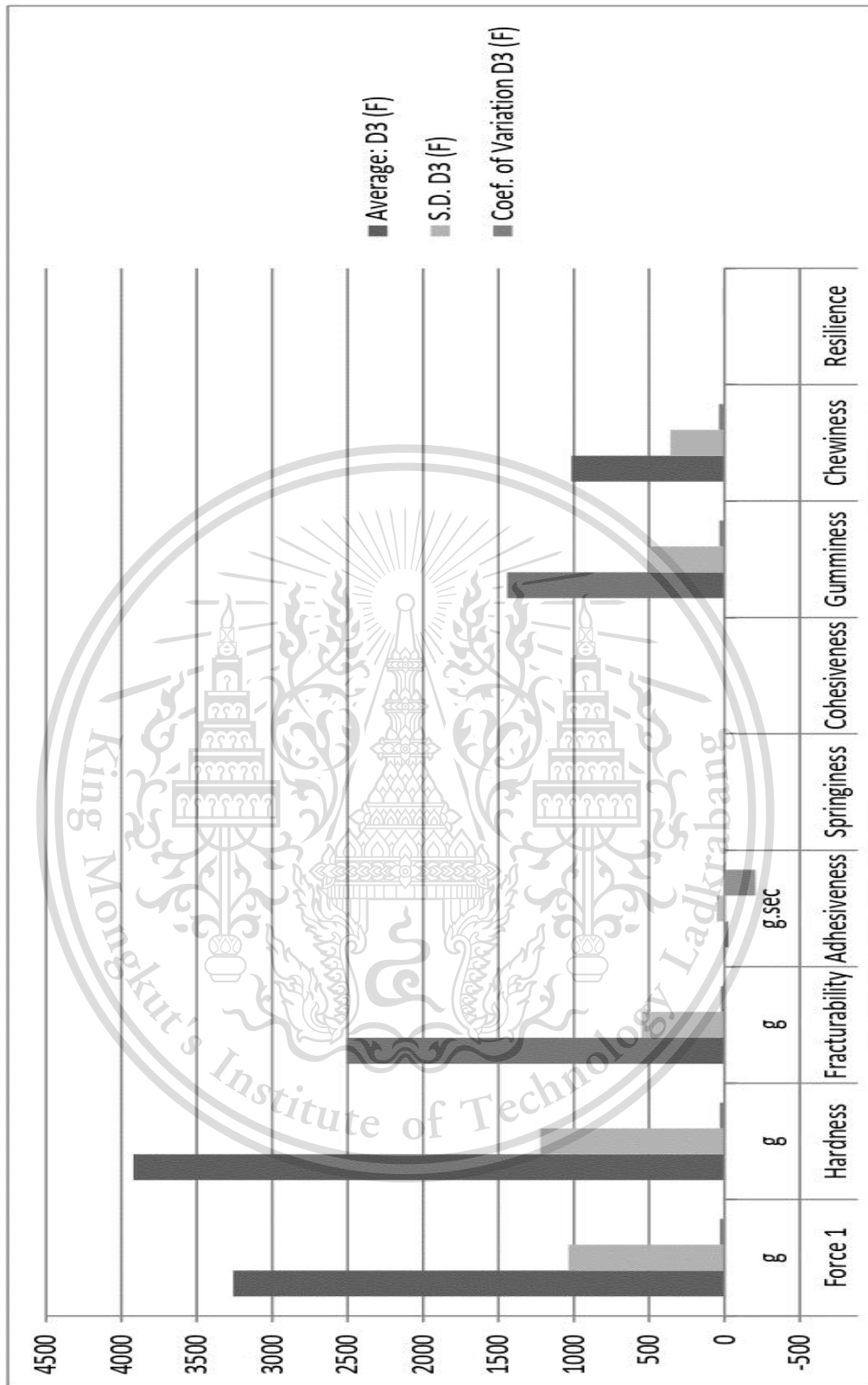


รูปที่ 4.12 แสดงกราฟเส้นค่าความสัมพันธ์การตรวจวัด Texture profile analysis ของการเติมสาร
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ดิเกิลีฟรังทิส D3

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

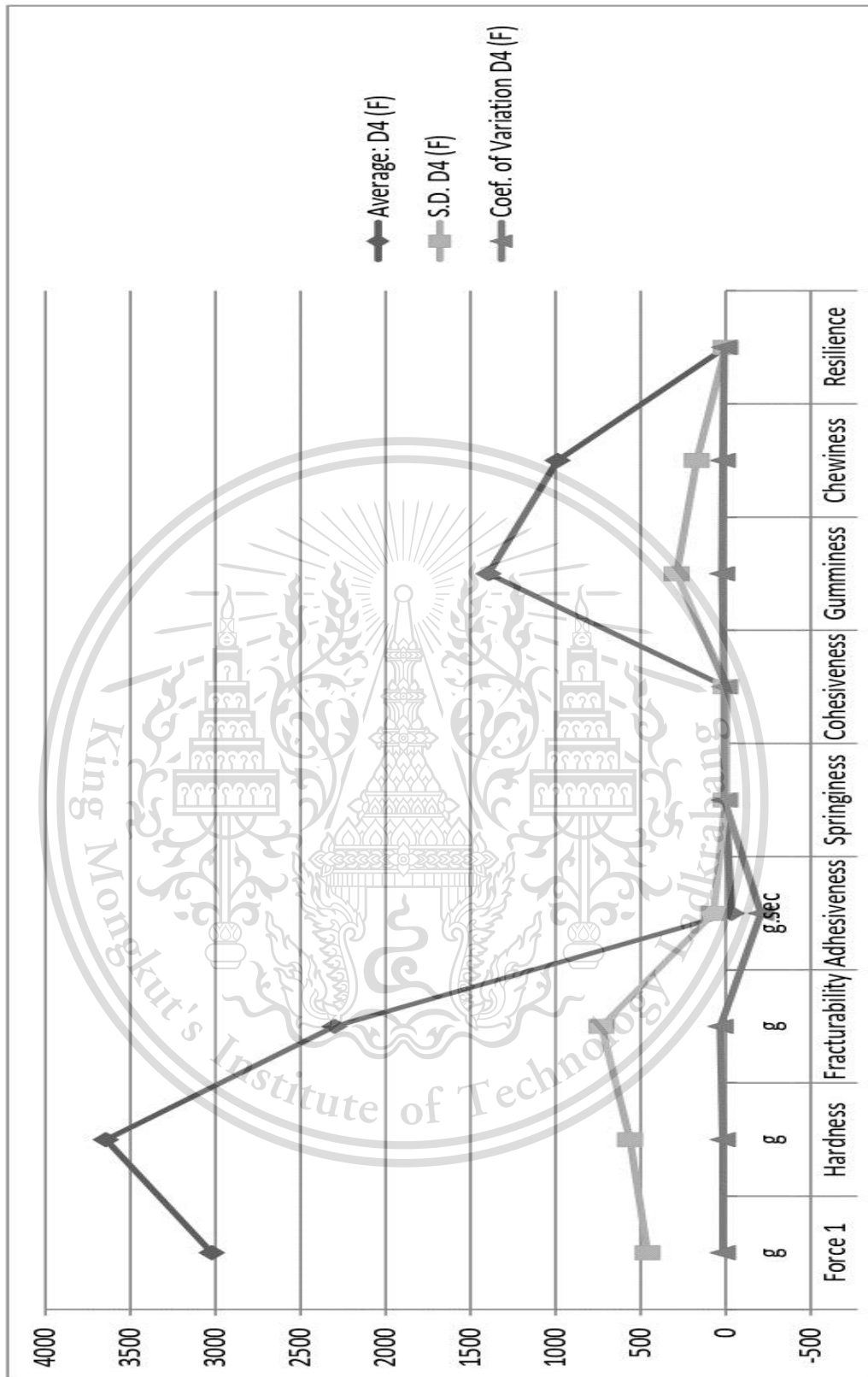


รูปที่ 4.13 แสดงกราฟแท่งค่าความสัมพันธ์การตรวจวัด Texture profile analysis ของการเติมสาร
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ดิเกิลีฟรังทิส D3

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

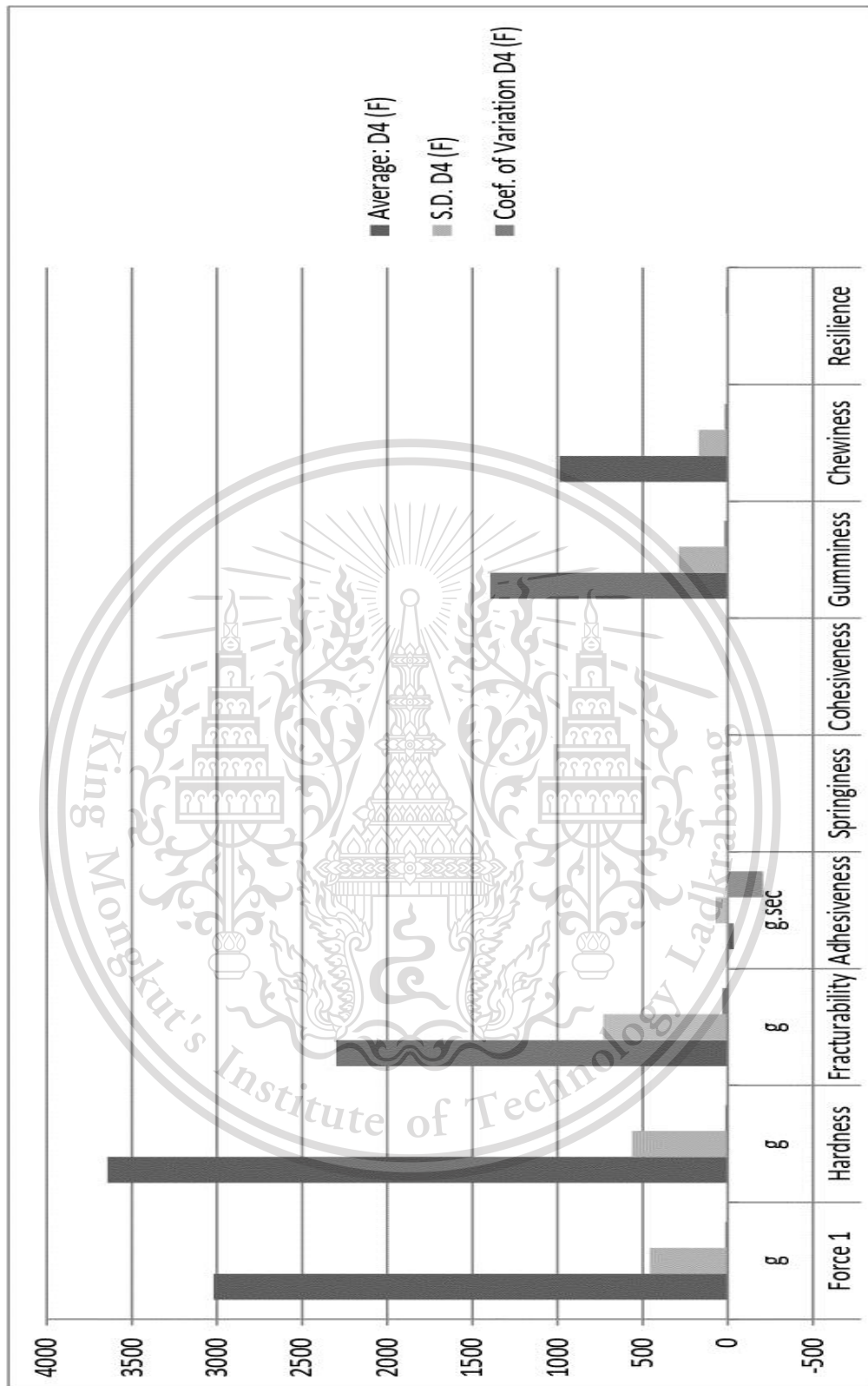


รูปที่ 4.14 แสดงกราฟเส้นค่าความสัมพันธ์การตรวจวัด Texture profile analysis ของการเติมสาร
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ดิเกิ้ลอีฟริงกัทส์ D4

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

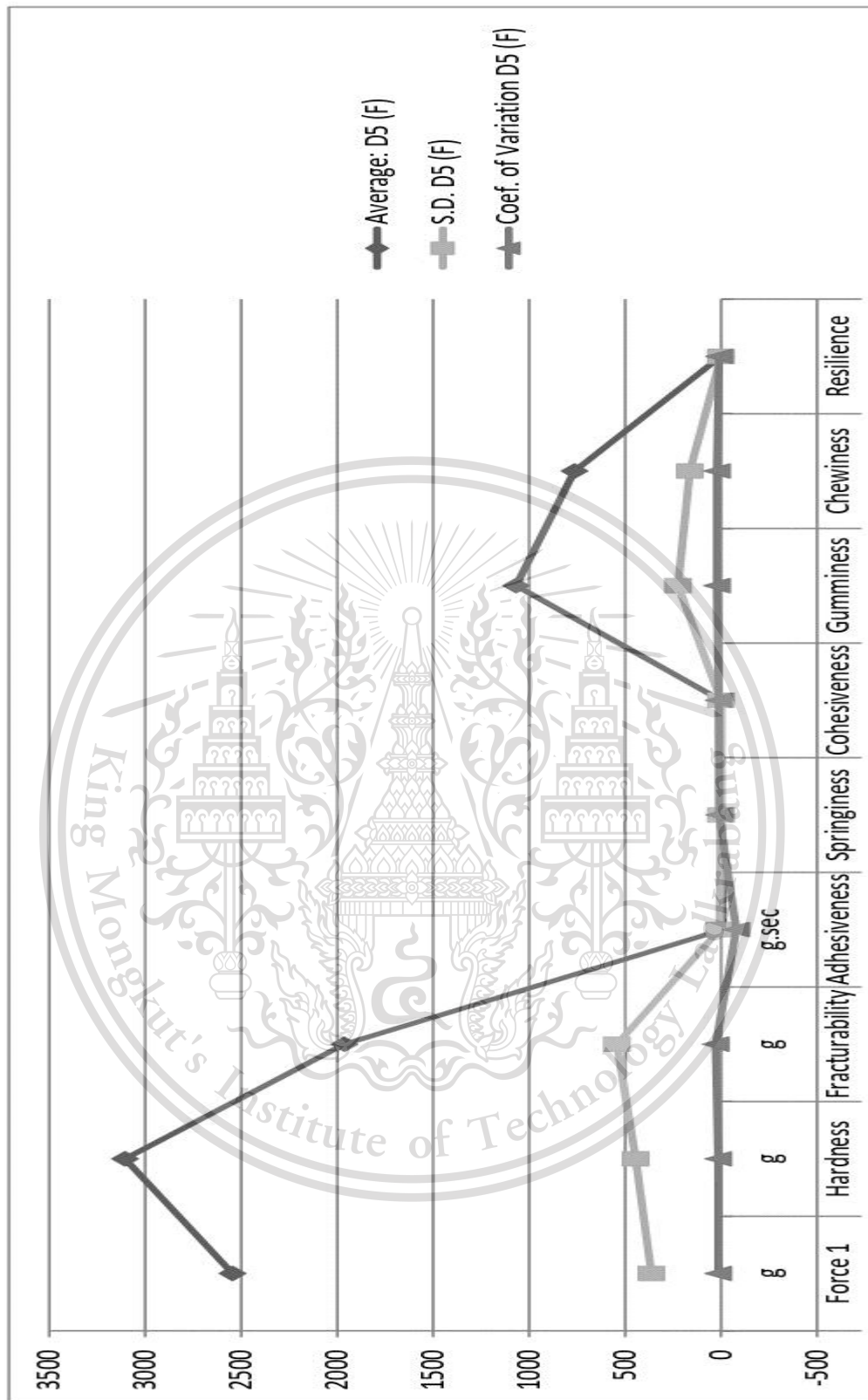


รูปที่ 4.15 แสดงกราฟแท่งค่าความสัมพันธ์การตรวจวัด Texture profile analysis ของการเติมสาร
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ดิเกิ้ลฟรังทิส D4

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

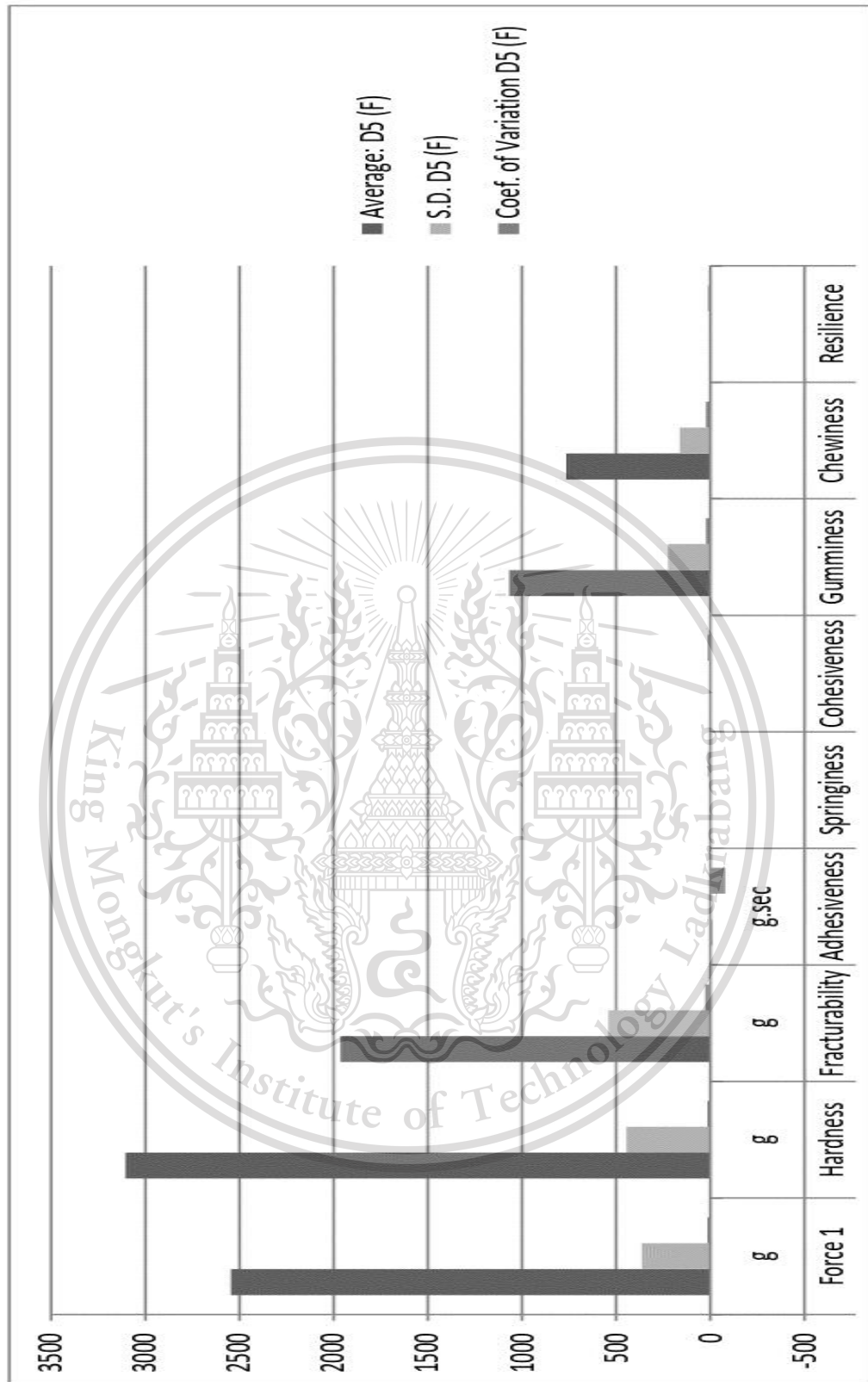


รูปที่ 4.16 แสดงกราฟเส้นค่าความสัมพันธ์การตรวจวัด Texture profile analysis ของการเคี้ยวสาร
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาระดับขั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ดิเกิ้ลอฟรังทิส D5

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

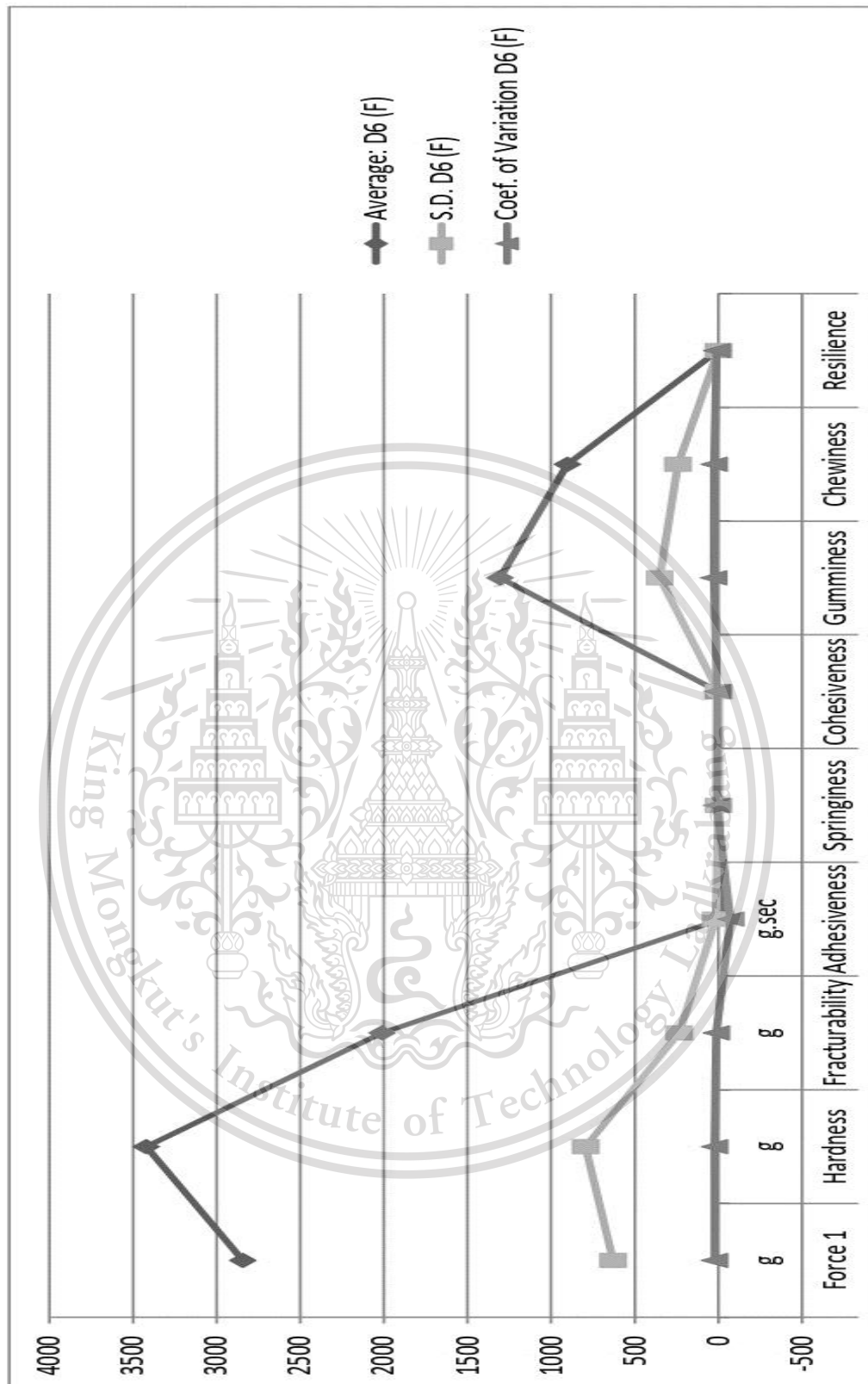


รูปที่ 4.17 แสดงกราฟแท่งค่าความสัมพันธ์การตรวจวัด Texture profile analysis ของการเคี้ยวสาร
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ดิเกิลีฟริงทิส D5

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

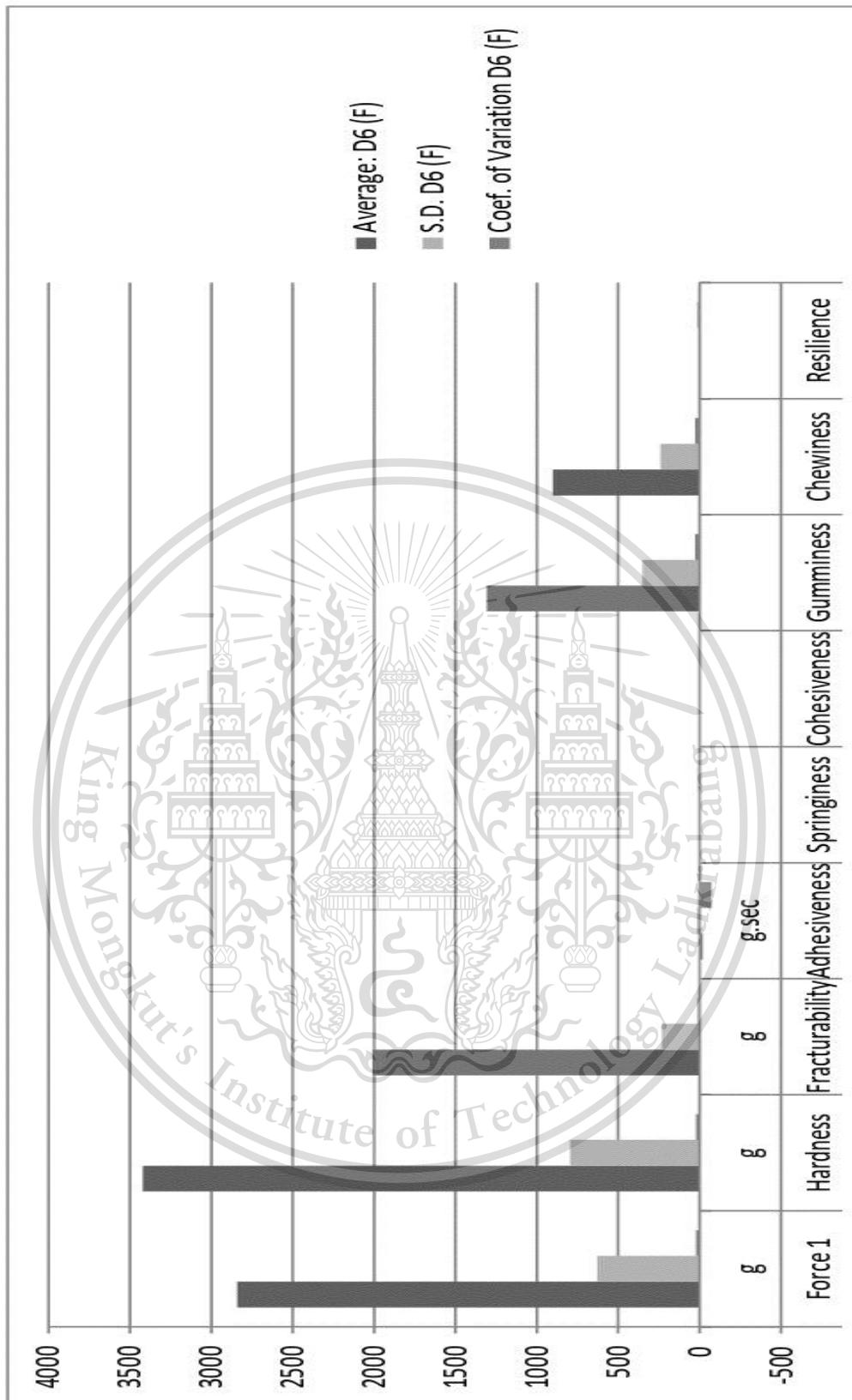


รูปที่ 4.18 แสดงกราฟเส้นค่าความสัมพันธ์การตรวจวัด Texture profile analysis ของการเติมสาร
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาระดับชั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ดิเกิ้ลอฟริงทิส D6

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

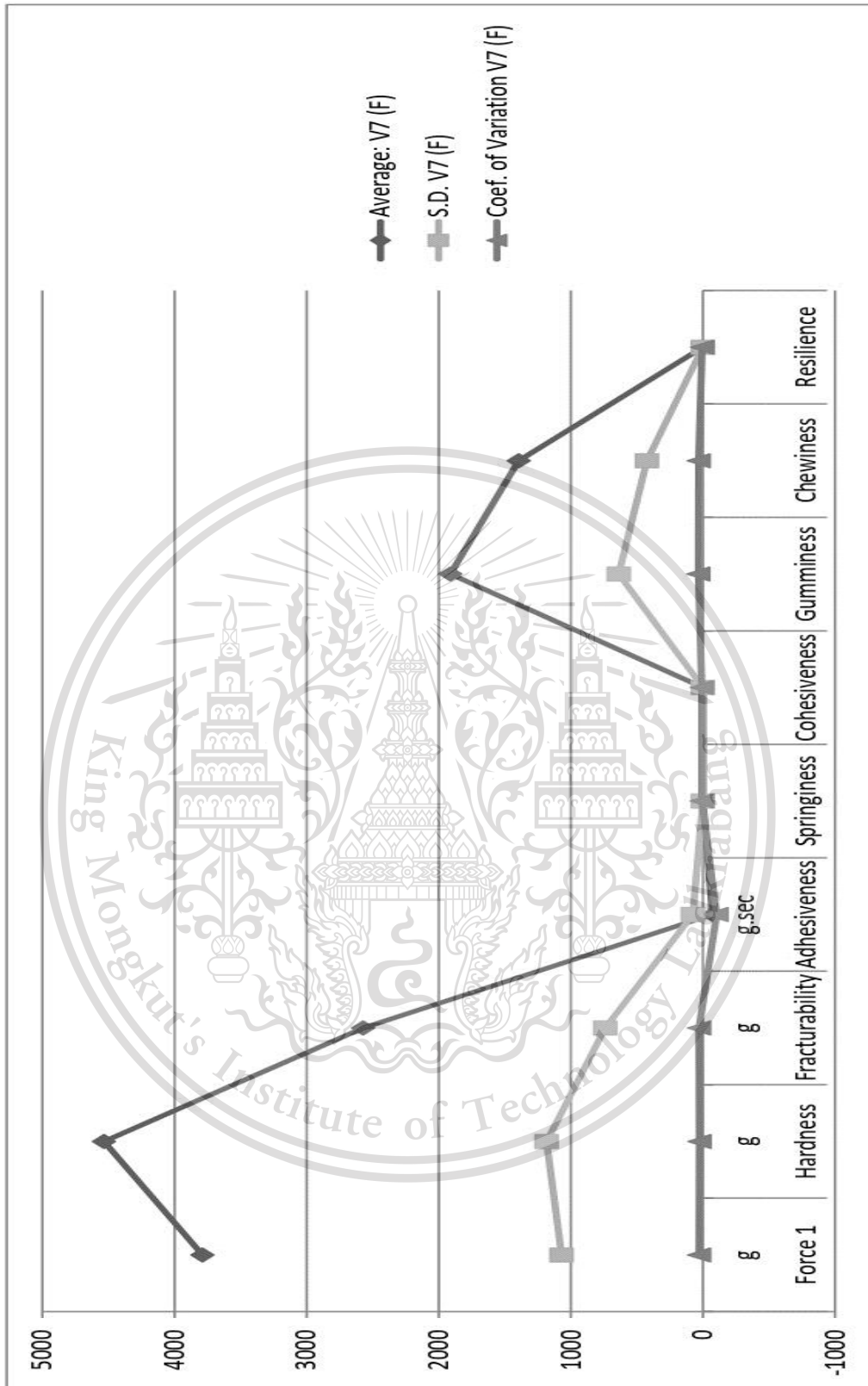


รูปที่ 4.19 แสดงกราฟแท่งค่าความสัมพันธ์การตรวจวัด Texture profile analysis ของการเติมสาร
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ดิเกิ้ลอฟรังทิส D6

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

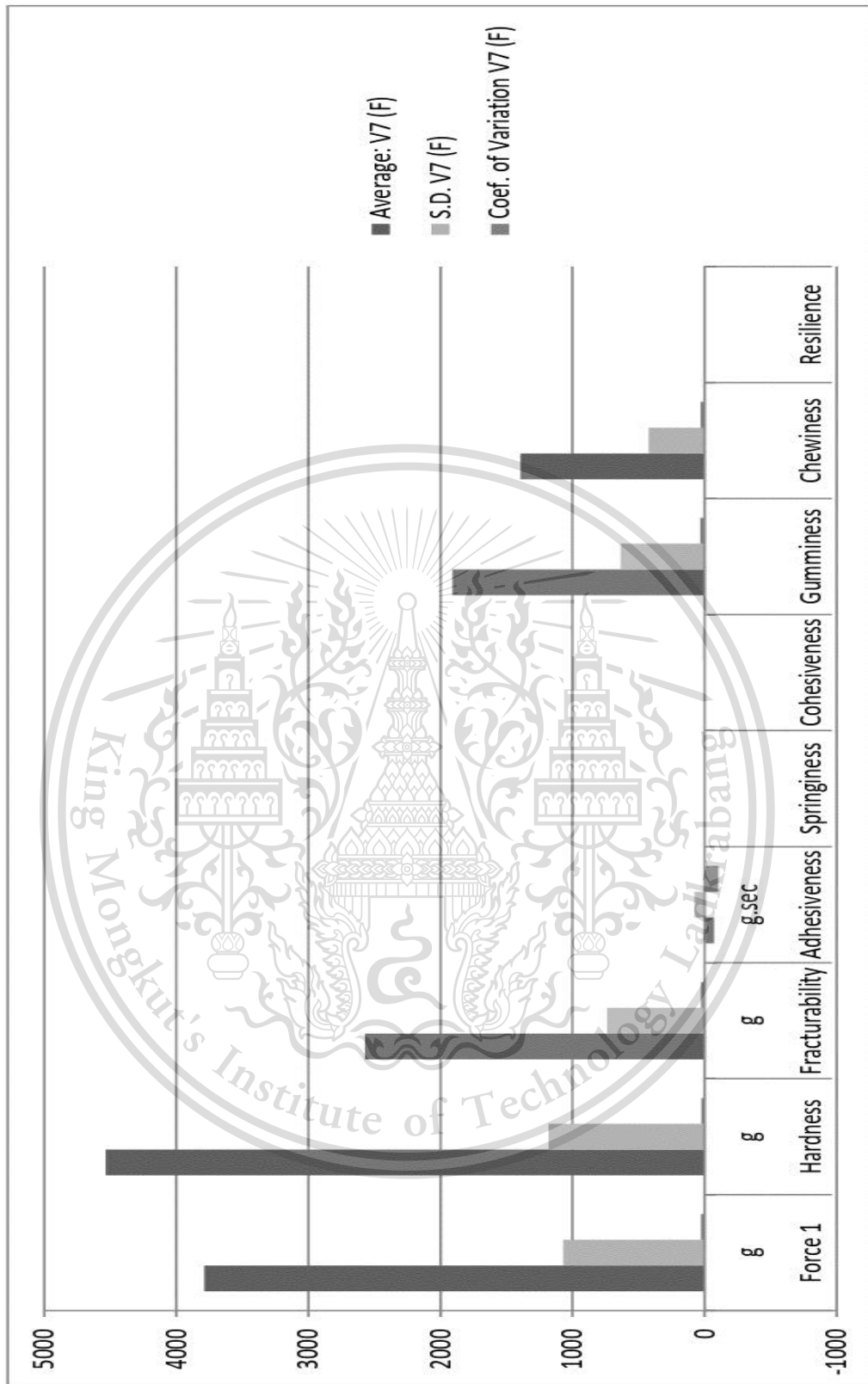


รูปที่ 4.20 แสดงกราฟเส้นค่าความสัมพันธ์การตรวจวัด Texture profile analysis ของการเติมสาร
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 น้ำส้มสายชูกลั่นรทส V7

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

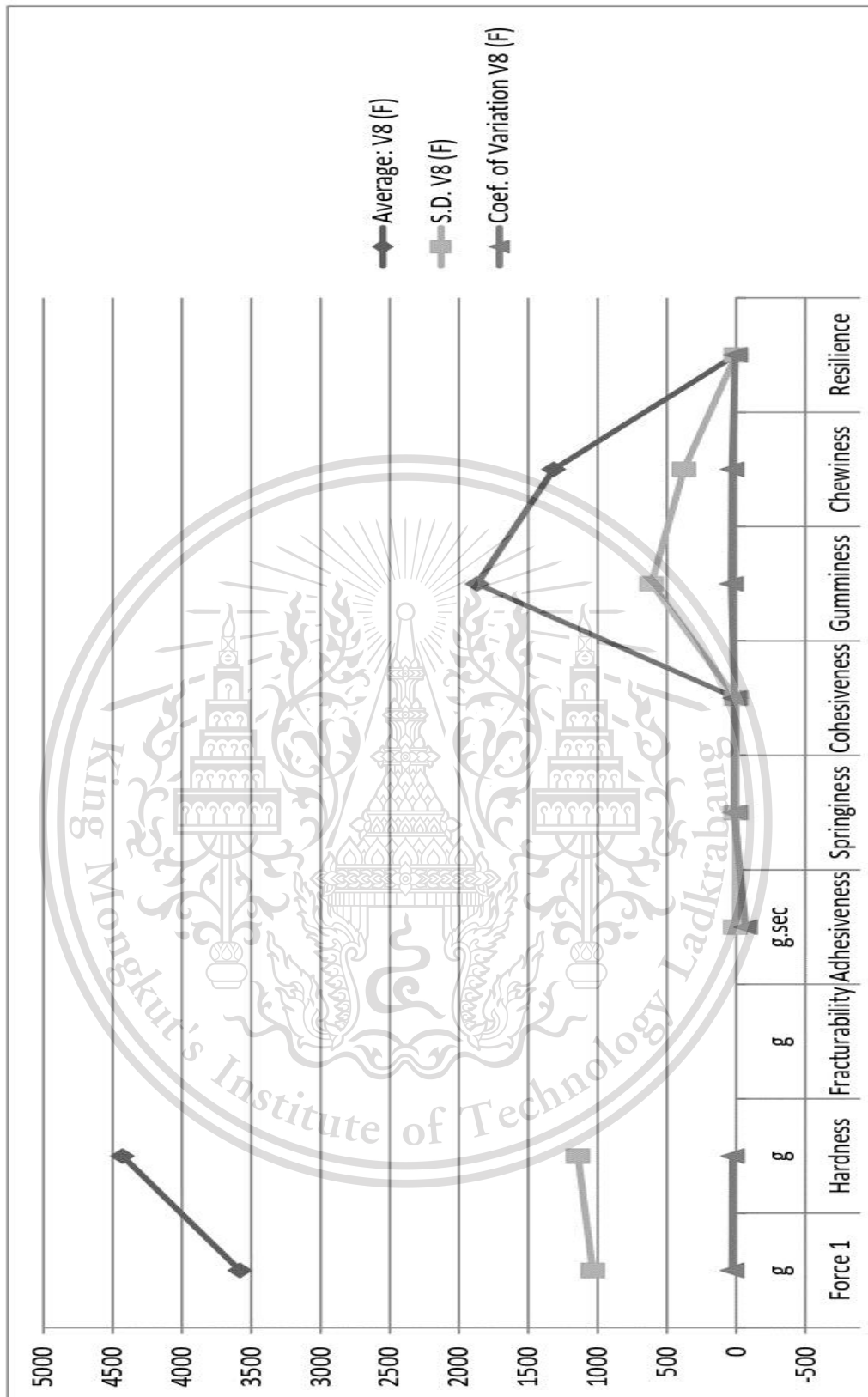


รูปที่ 4.21 แสดงกราฟแท่งค่าความสัมพันธ์การตรวจวัด Texture profile analysis ของการเติมสาร
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งาน ^{น้ำส้มสายชูกลั่นรทส V7} ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 4.22 แสดงกราฟเส้นค่าความสัมพันธ์การตรวจวัด Texture profile analysis ของการเติมสาร
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 น้ำส้มสายชูกลั่นรทส V8
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

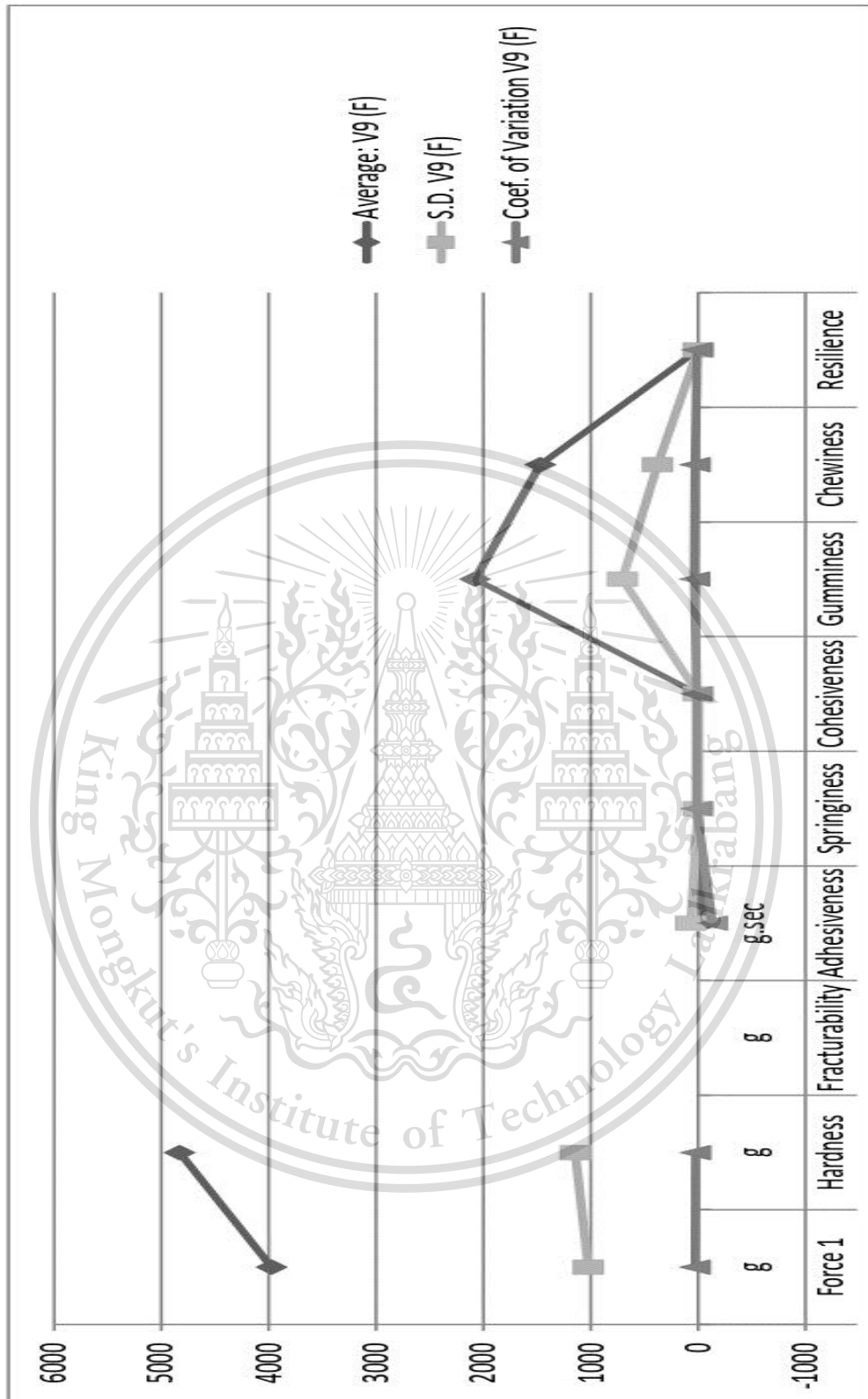
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 4.23 แสดงกราฟแท่งค่าความสัมพันธ์การตรวจวัด Texture profile analysis ของการเติมสารเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานน้ำส้มสายชูกลั่นรหัส V8 ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

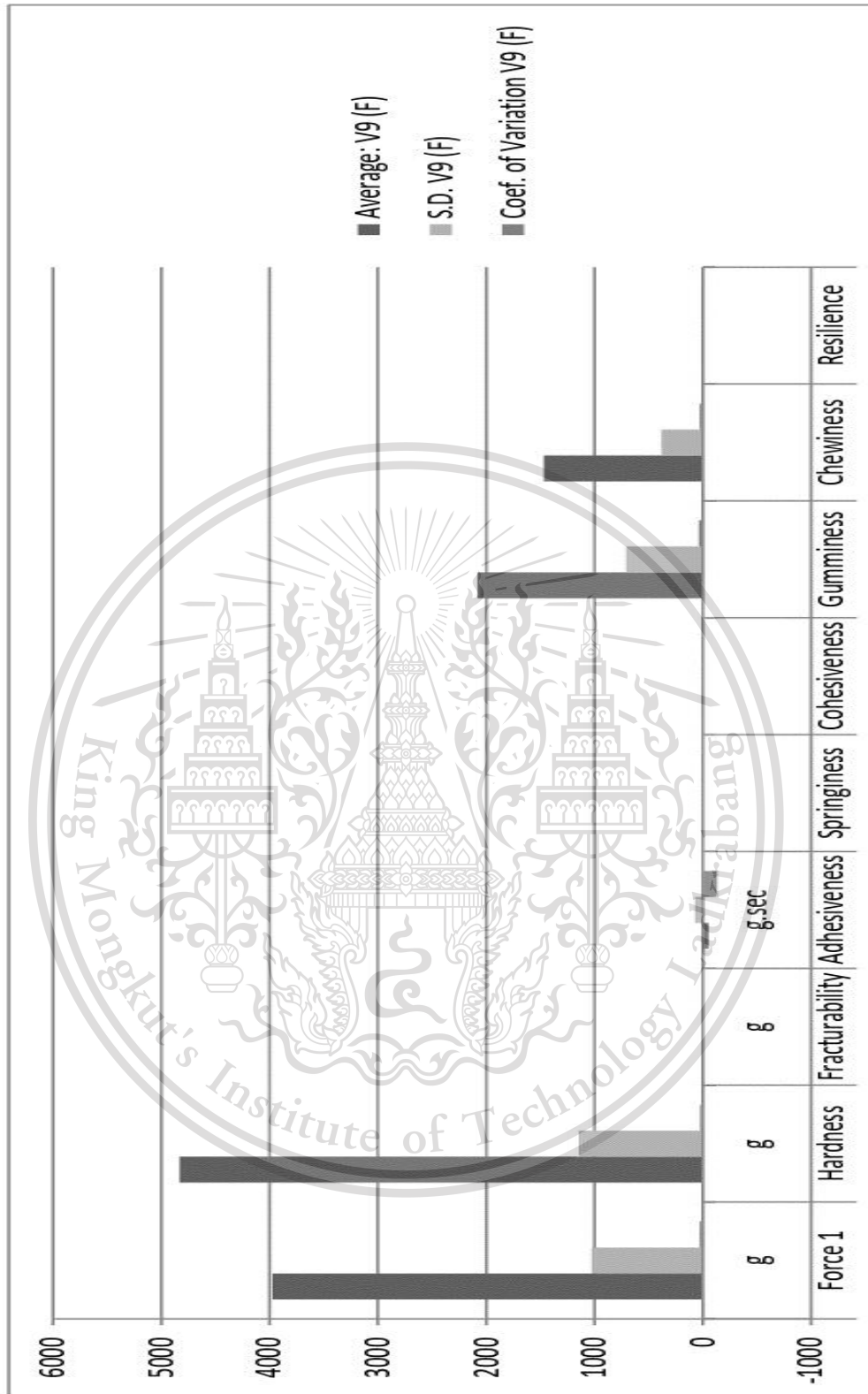
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 4.24 แสดงกราฟเส้นค่าความสัมพันธ์การตรวจวัด Texture profile analysis ของการเติมสาร
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 น้ำส้มสายชูกลั่นรหัส V9
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

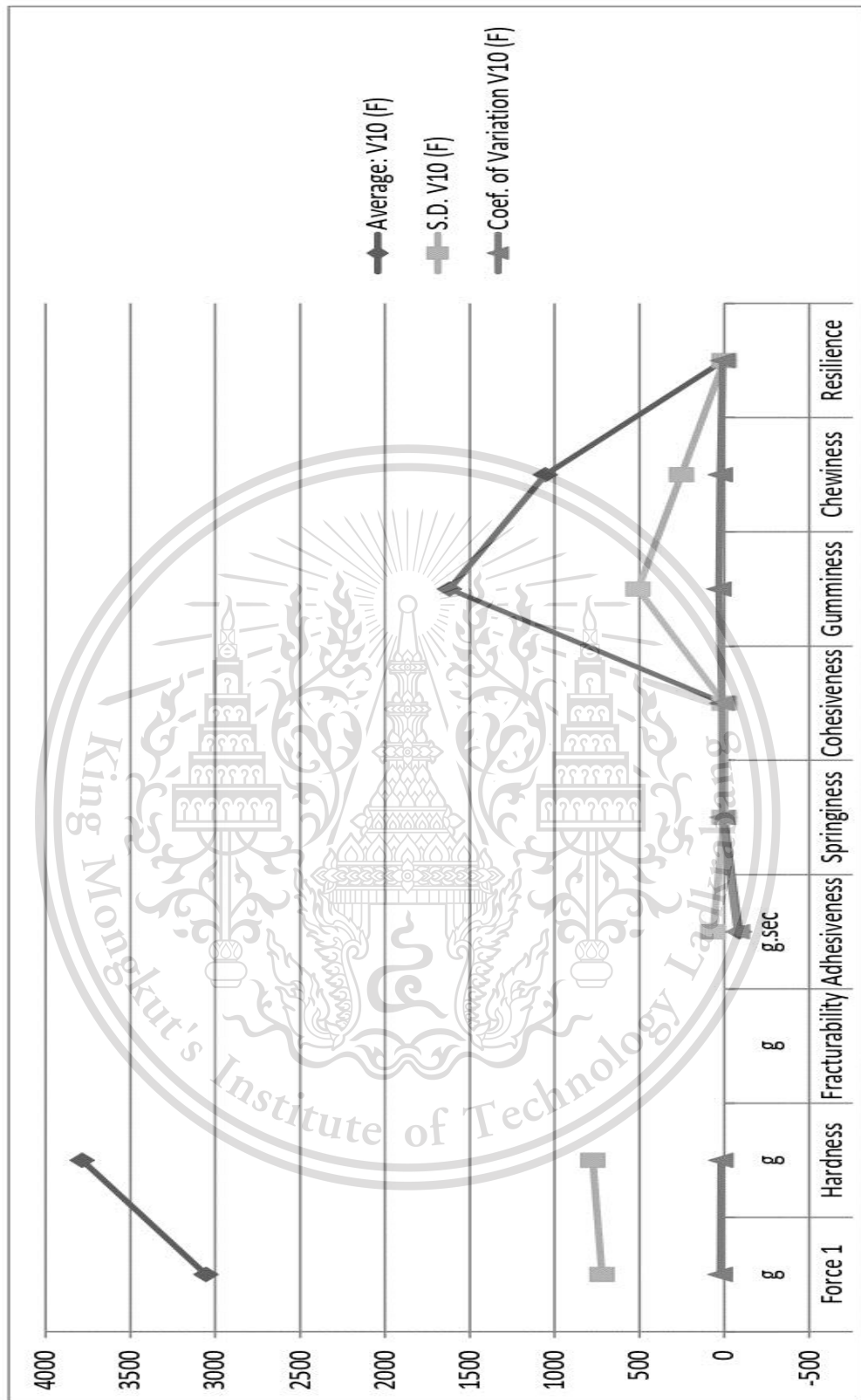
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 4.25 แสดงกราฟแท่งค่าความสัมพันธ์การตรวจวัด Texture profile analysis ของการเติมสาร
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งาน **น้ำส้มสายชูกลั่นรส V9** ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

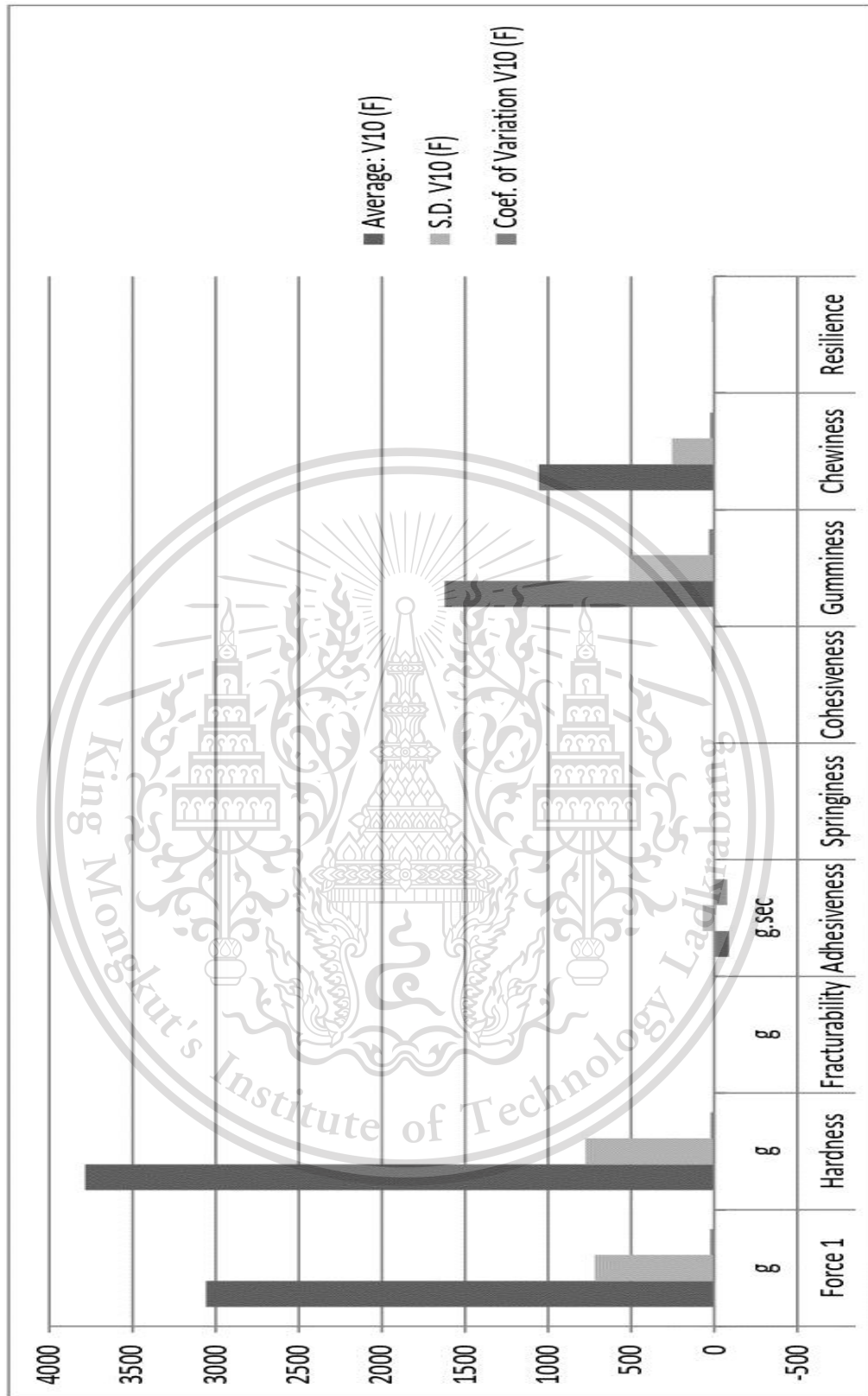
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 4.26 แสดงกราฟเส้นค่าความสัมพันธ์การตรวจวัด Texture profile analysis ของการเติมสาร
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 น้ำส้มสายชูกลั่นรหัส V10
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

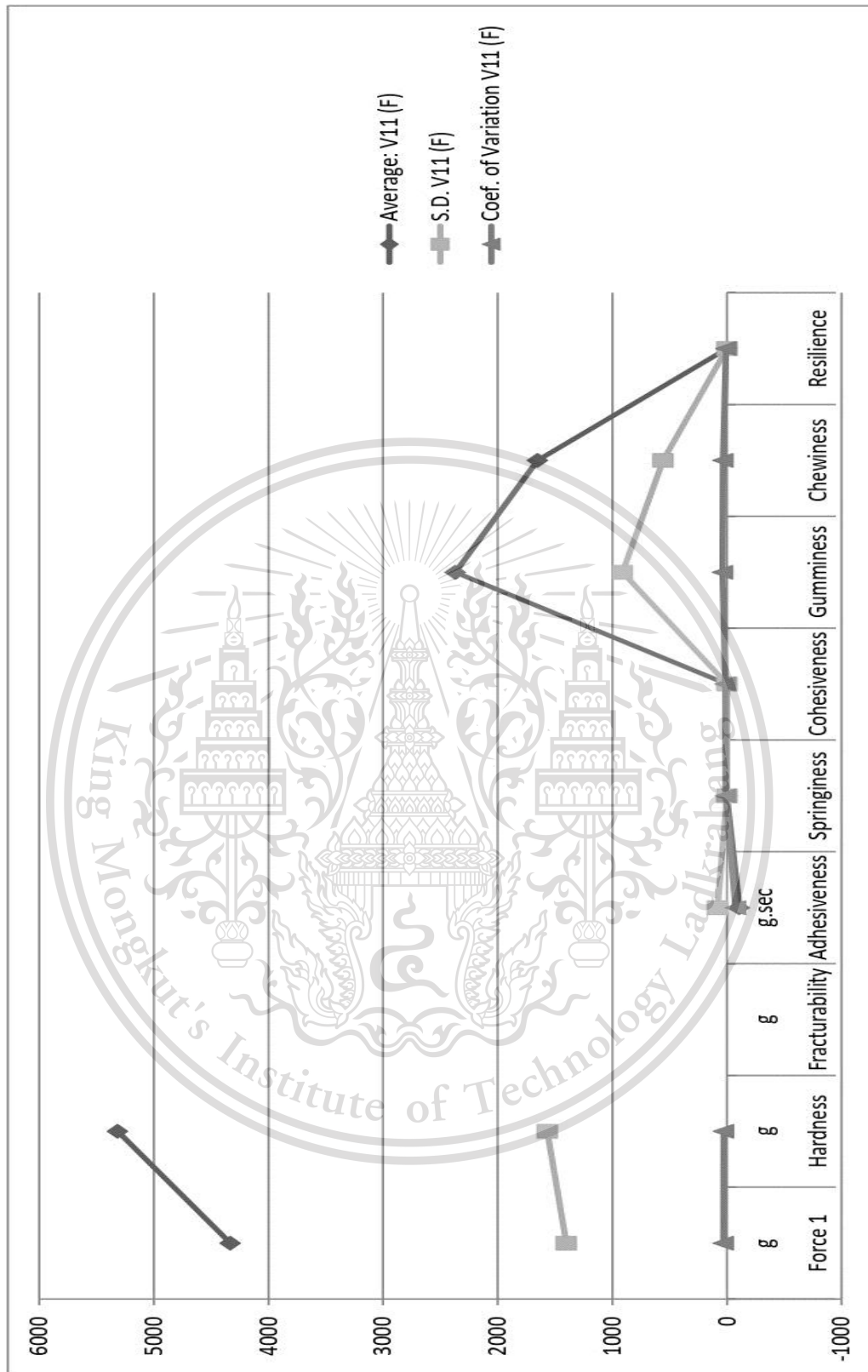
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 4.27 แสดงกราฟแท่งค่าความสัมพันธ์การตรวจวัด Texture profile analysis ของการเติมสาร
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานในองค์กรศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 น้ำส้มสายชูกลั่นรหัส V10
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 4.28 แสดงกราฟเส้นค่าความสัมพันธ์การตรวจวัด Texture profile analysis ของการเติมสารเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งวนไว้สำหรับการใช้งานน้ำส้มสายชูกลั่นรหัส V11 ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

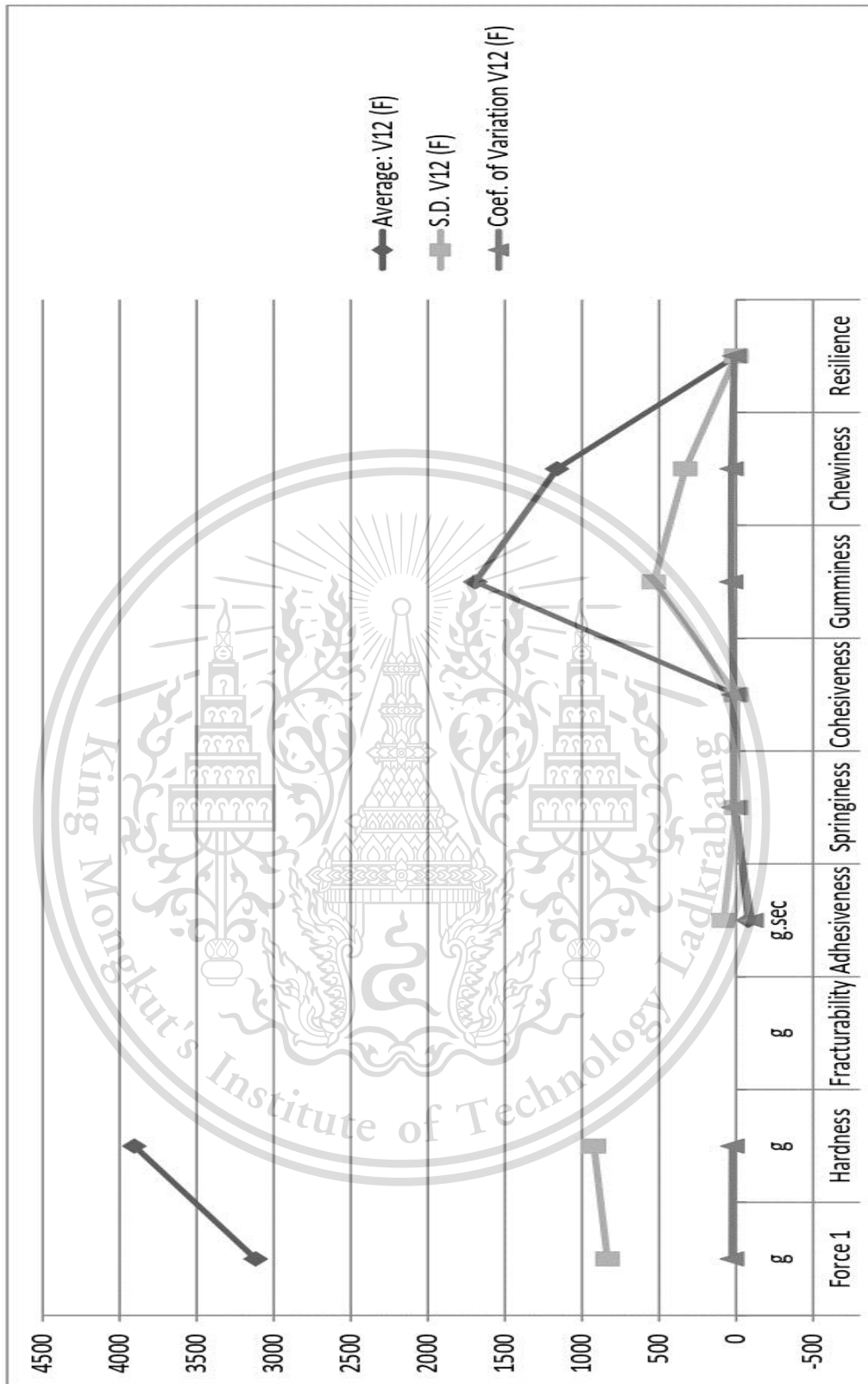
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 4.29 แสดงกราฟแท่งค่าความสัมพันธ์การตรวจวัด Texture profile analysis ของการเติมสารเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานน้ำส้มสายชูกลั่นรหัส V11 ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

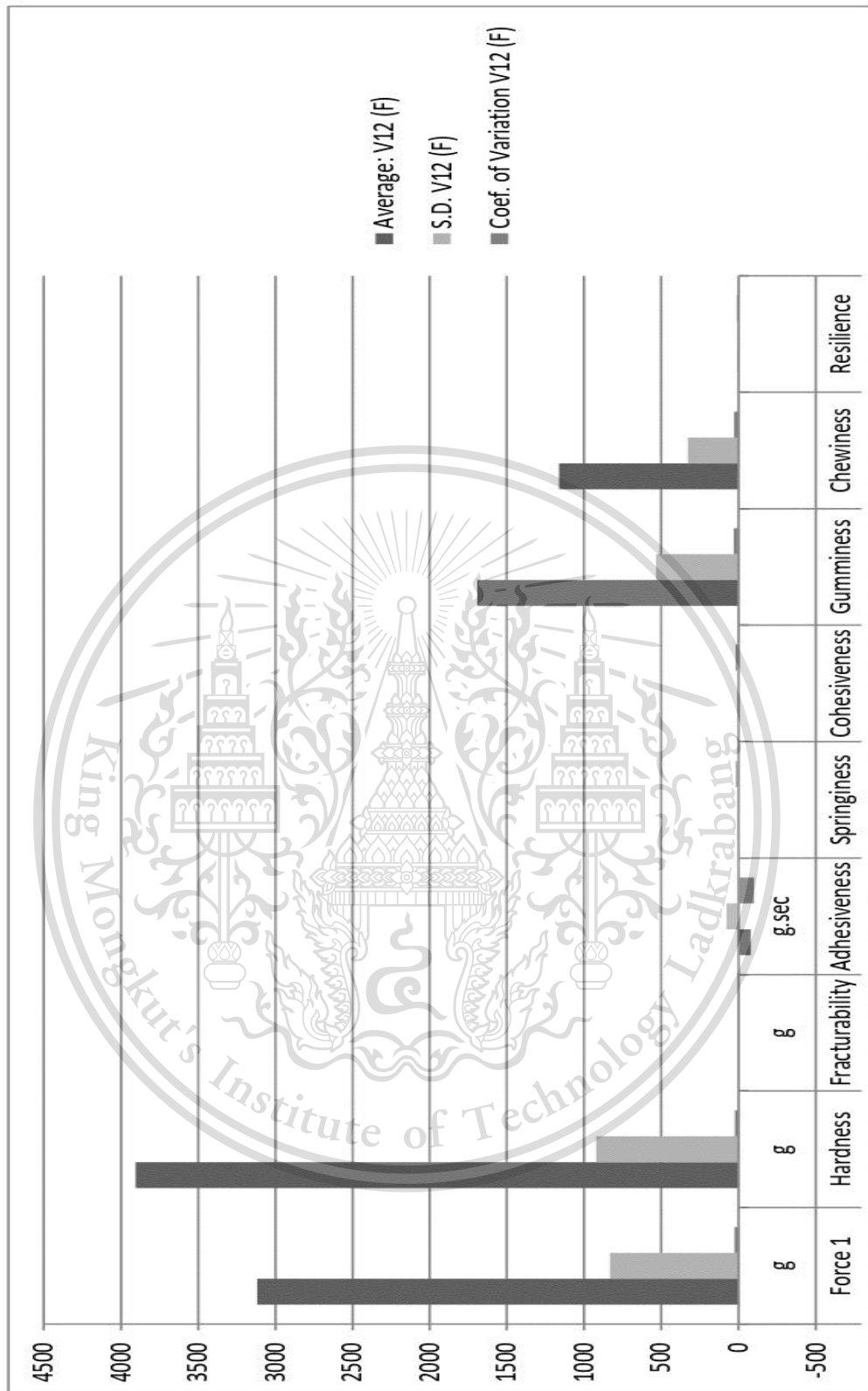
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 4.30 แสดงกราฟเส้นค่าความสัมพันธ์การตรวจวัด Texture profile analysis ของการเติมสารเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานในอุตสาหกรรมเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

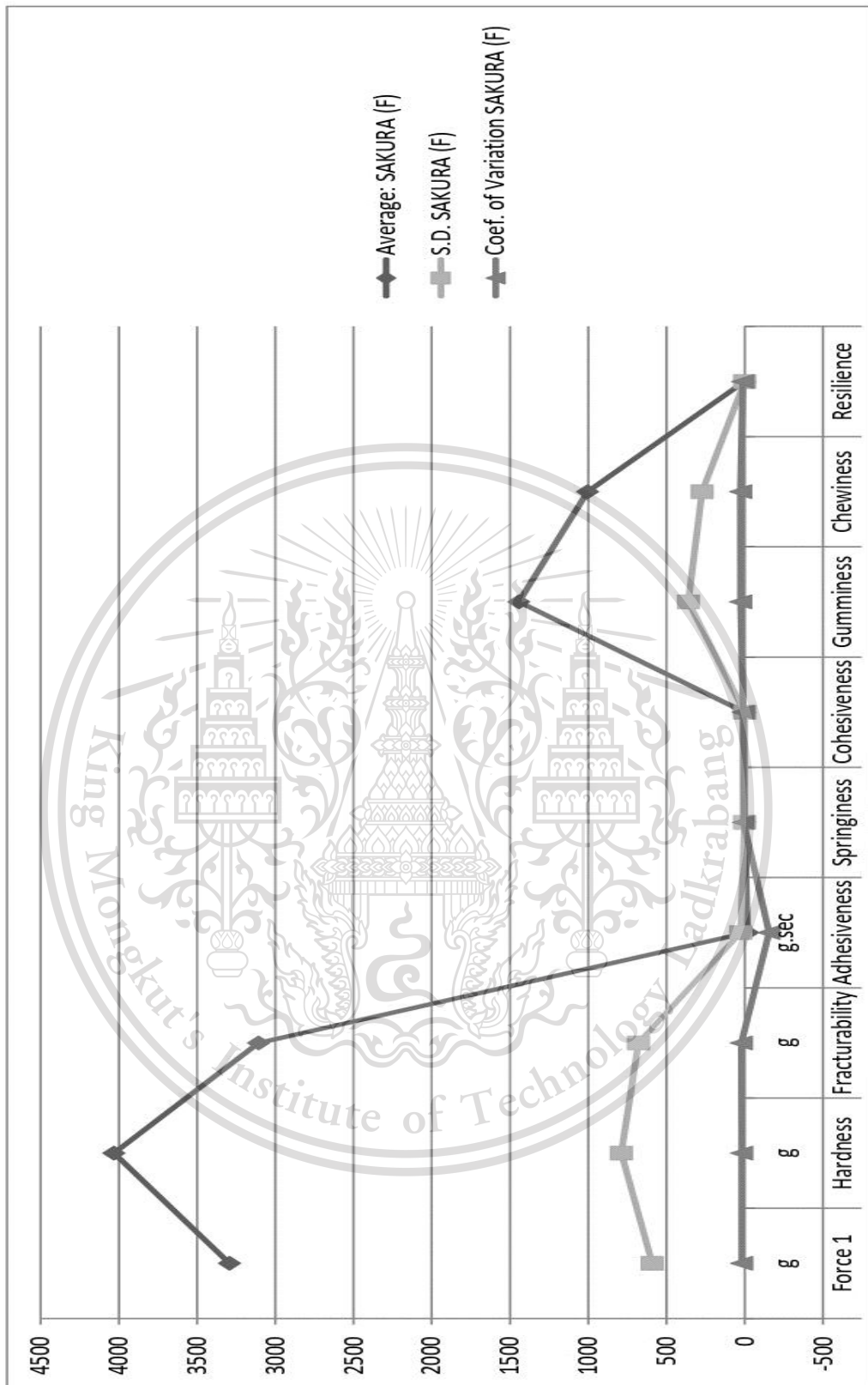
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 4.31 แสดงกราฟแท่งค่าความสัมพันธ์การตรวจวัด Texture profile analysis ของการเติมสารเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานในอุตสาหกรรมเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



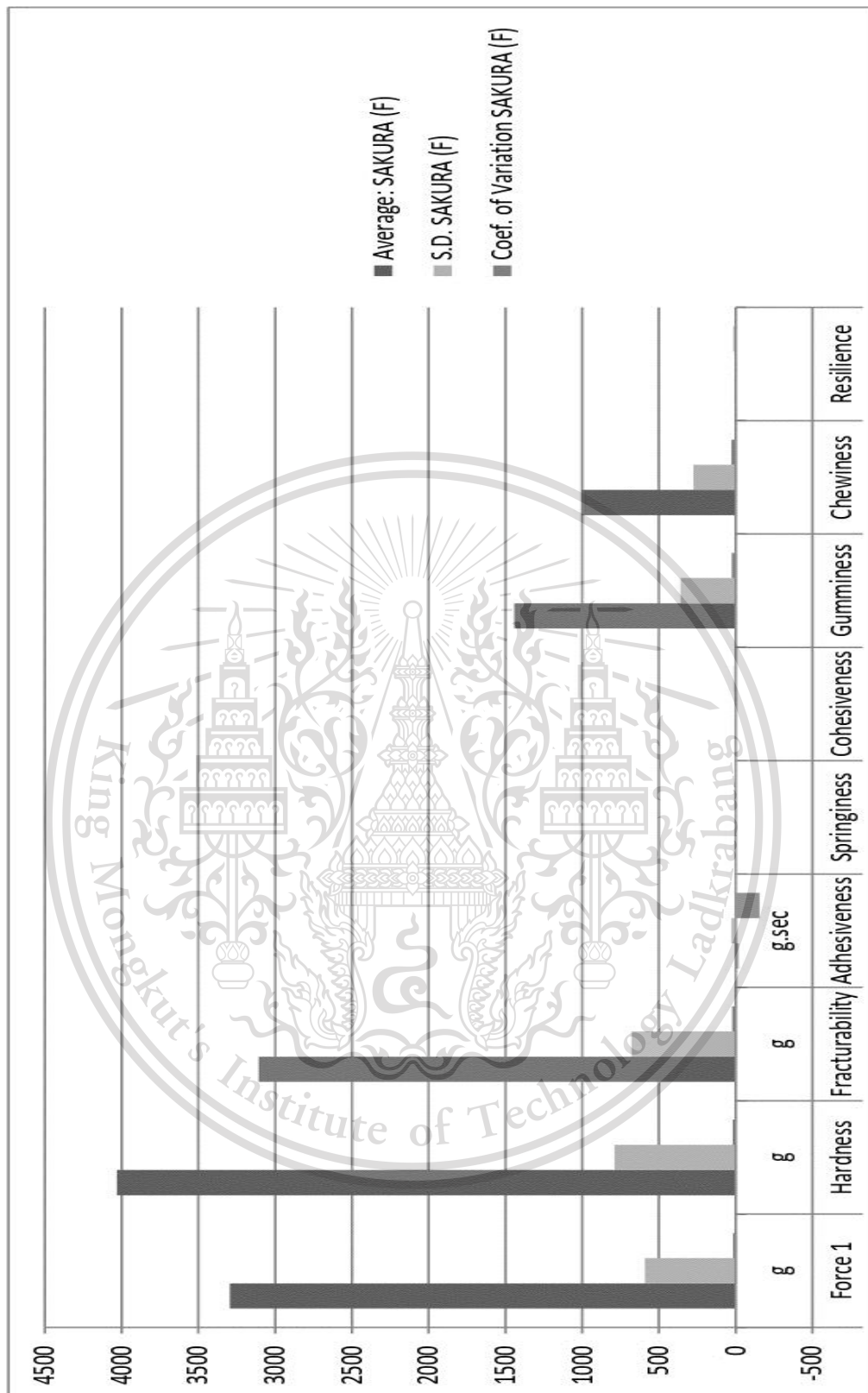
รูปที่ 4.32 แสดงกราฟเส้นค่าความสัมพันธ์การตรวจวัด Texture profile analysis ของเต้าหู้ตาม เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ท้องถิ่นตราหีส SAKURA

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 4.33 แสดงกราฟแท่งค่าความสัมพัทธ์การตรวจวัด Texture profile analysis ของเต้าหู้ตาม เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ห้องตลาดรหัส SAKURA

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษา

การทำปัญหาพิเศษครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาการเปรียบเทียบระหว่างระดับปริมาณดีเกลือฝรั่งและน้ำส้มสายชูที่มีผลต่อคุณภาพของเต้าหู้ก่อน จากข้อมูลผลการวิเคราะห์ทั้ง 2 ส่วน พบว่าในการศึกษานี้เราได้แสดงให้เห็นว่าการเปรียบเทียบการเติมสารดีเกลือฝรั่งและน้ำส้มสายชูกลับในการผลิตเต้าหู้ก่อนนั้นในอัตราส่วนที่เหมาะสมนั้นพบว่าจะสามารถทำให้คุณภาพของเต้าหู้ก่อนที่ได้มีลักษณะผิวเนื้อเนียน สากเล็กน้อย นุ่ม มีความเหนียวดี และให้รสชาติที่ไม่เปรี้ยวมากจนเกินไปมีรสและกลิ่นของเต้าหู้ที่เด่นชัดและมีคุณภาพใกล้เคียงกับของเต้าหู้ก่อนที่มีสินค้าตามท้องตลาดที่มีการเติมสารดีเกลือในปริมาณมากอยู่ซึ่งการที่ผู้บริโภครับประทานดีเกลือมากเกินไปร่างกายอาจได้รับอันตรายไปด้วยนอกจากนั้นเต้าหู้ก่อนที่ได้จากการเติมสารดีเกลือฝรั่งหรือน้ำส้มสายชูกลับอย่างมีปริมาณความเข้มข้นเหมาะสมนั้นยังมีกลิ่นของเต้าหู้และลักษณะภายนอกที่ดีเด่นชัดมากกว่าเต้าหู้ก่อนที่ขายตามท้องตลาดและเมื่อได้ทำการเปรียบเทียบของการเติมสารเคมีทั้งสองประเภทระหว่างดีเกลือฝรั่งและน้ำส้มสายชูกลับแล้วนั้นก็ยังพบว่าการเติมสารเคมีประเภทน้ำส้มสายชูกลับที่มีอัตราส่วนปริมาณความเข้มข้นที่ 1.94 % และการเติมสารเคมีประเภทดีเกลือฝรั่งที่มีอัตราส่วนปริมาณความเข้มข้นที่ 2.16 % นั้นมีความเหมาะสมที่สุดในการผลิตเต้าหู้ก่อนทั้งสองแบบเพราะทั้งผลการประเมินทางประสาทสัมผัสและผลการทดสอบด้วยวิธี Texture profile analysis นั้นบ่งชี้ว่ามีผลการประเมินโดยรวมเหมาะสมที่จะทำให้ได้เต้าหู้ก่อนที่มีคุณภาพที่ดีเป็นที่ยอมรับต่อผู้บริโภคโดยทั่วไปได้ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

5.2 ปัญหาและวิธีแก้ไขปัญหา

5.2.1 ปัญหาที่พบ

1. การออกแบบการทดลองหาช่วงอัตราส่วนปริมาณความเข้มข้นของสารดีเกลือฝรั่งและน้ำส้มสายชู
2. ข้อมูลและเอกสารไม่ครบถ้วน ทำให้การทำงานล่าช้า
3. การทดลองในแต่ละครั้งในการผลิตเต้าหู้ก๊อมนั้นใช้เวลานานทำให้ข้อมูลการทดลองซ้ำๆที่ได้มีจำนวนน้อยครั้ง
4. เนื่องจากในระหว่างการทดลองเป็นช่วงติดสถานการณ์โควิด19ทำให้การตรวจวัดค่าด้วยวิธี Texture profile analysis นั้นติดขัดไม่สามารถทำการตรวจวัดได้หลายครั้งเพราะต้องมีการยืมใช้เครื่องมือวัดค่าในห้องทดสอบ

5.2.2 วิธีการแก้ไขปัญหา

1. ขอคำปรึกษาจากผู้รู้และทำการวิเคราะห์หาข้อบกพร่องของการทดลองหาช่วงอัตราส่วนปริมาณความเข้มข้นของสารดีเกลือฝรั่งและน้ำส้มสายชูให้มีช่วงที่แคบลงโดยทำการทดลองแคบลงไปเรื่อยๆ
2. ทำการศึกษาข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องจากทั้งผู้เชี่ยวชาญและข้อมูลจากสื่อต่างๆ
3. ทำการออกแบบการทดลองในแต่ละครั้งอย่างละเอียดถี่ถ้วนเพื่อที่จะได้ทำการทดลองได้อย่างมีประสิทธิภาพในไม่กี่ครั้งการทดลอง
4. ทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีอยู่ให้เกิดประสิทธิภาพสูงที่สุด

5.3 ข้อเสนอแนะ

ในการเปรียบเทียบระหว่างระดับปริมาณดีเกลือฝรั่งและน้ำส้มสายชูที่มีผลต่อคุณภาพของเต้าหู้ก๊อมนั้นพบว่าทั้งสองล้วนมีผลต่อคุณภาพของเต้าหู้ก๊อมนั้นแต่การเลือกตัดสินใจว่าควรจะมีสารไหนในการประกอบธุรกิจของแต่ละบุคคลผู้สนใจนั้นขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของแต่ละบุคคลไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับอาจารย์และบุคลากรในชั้นเรียนเท่านั้น ไม่สามารถนำออกเผยแพร่ได้โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

เอกสารอ้างอิง

- [1] Elise Ringgenberg, Marcela Alexander, Milena Corredig., 2013. **Effect of concentration and incubation temperature on the acid induced aggregation of soymilk.** Food Hydrocolloids 30, (463-469).
- [2] A. Yang., X. Yu., A. Zheng., A.T. James., 2016. **Rebalance between 7S and 11S globulins in soybean seeds of differing protein content and 11SA4.** Food Chemistry 210, (148-155).
- [3] Andrew T. James., Aijun Yang., 2016. **Interactions of protein content and globulin subunit composition of soybean proteins in relation to tofu gel properties.** Food Chemistry 194, (284-289).
- [4] Lei Ma., Bin Li., Fenxia Han., Shurong Yan., Lianzheng Wang., Junming Sun., 2015. **Evaluation of the chemical quality traits of soybean seeds, as related to sensory attributes of soymilk.** Food Chemistry 173, (694-701).
- [5] M.J. Morrison., E.R. Cober., M.F. Saleem., N.B. McLaughlin., J. Frégeau-Reid., B.L. Ma., L. Woodrow., 2010. **Seasonal changes in temperature and precipitation influence isoflavone concentration in short-season soybean.** Field Crops Research 117, (113-121).
- [6] Yanping Zhou., Xingfei Li., Yufei Hua., Xiangzhen Kong., Caimeng Zhang., Yeming Chen., 2019. **The absence of lipoxygenase and 7S globulin of soybeans and heating temperatures on the properties of soymilks and soy yogurts.** LWT - Food Science and Technology 115, (108431).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.