

อุปกรณ์และขั้นตอนการดำเนินงาน

วัตถุดิบ

- พลาสมาสุร จากบริษัท ไทยเบฟเวอเรจ จำกัด
เตรียมโดย เค็มสารละลาย sodium citrate เข้มข้น 5% ในปริมาณ 1 ลิตรต่อเลือด 10 ลิตร นำไปแยกพลาสมาด้วยเครื่องแยกพลาสมา Westphalia Centrifugal Separator (DSD 140) เก็บพลาสมาที่อุณหภูมิต่ำ (-40°C) - (-35°C) ก่อนการทดลองนำมาทำให้ละลาย โดยเก็บที่อุณหภูมิ 8-10°C เป็นเวลา 15 ชั่วโมง แล้วนำมาปั่นแยกส่วนไขมันที่ปนมากับพลาสมา ด้วยเครื่องปั่นแยกอุณหภูมิต่ำ ที่อุณหภูมิ 10°C ความเร็ว 5000 รอบ/นาที นาน 15 นาที จะได้พลาสมาที่นำมาใช้งานวิจัยต่อไป

สารเคมีและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตสำเร็จรูป เวียนนา

- sodium caseinate (บริษัท วิกกี้อินเตอร์เนชั่นแนล ประเทศไทย จำกัด)
- isolated soy protein (บริษัท ฟู้ดแอนด์คอสเมติก จำกัด)
- น้ำตาลทรายขาว (บริษัท น้ำตาลมิตรผล จำกัด)
- ผงเพรก® (บริษัท วิกกี้อินเตอร์เนชั่นแนล ประเทศไทย จำกัด)
- เกลือป่น คราโอนามิย (บริษัท อุตสาหกรรมเกลือบริสุทธิ์ จำกัด)
- พริกไทยป่นตราเกษตร (บริษัท ฟู้ดมาสเตอร์ จำกัด)
- cinnamon คราเม็คกาแรด (บริษัท สเปซโปรดักส์ จำกัด)

- mace คราเม็ดกาแรด (บริษัท สไบซ์โปรดักส์ จำกัด)
- ใยบรรจุชนิด cellulose ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 21 มิลลิเมตร
(บริษัท วิกกี้อินเตอร์เนชั่นแนล ประเทศไทย จำกัด)
- ถ้ำยกลุ่มสำหรับผูกใส่กรอก
- ซานอ้อย

สารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์ผลึกภัณฑ์

- sulfuric acid A.R.
- potassium hydrogen phthalate A.R.
- sodium hydroxide A.R.
- boric acid A.R.
- Kjeltab ($K_2SO_4:Se = 100:1$) บริษัทสิทธิพรแอสโซซิเอท จำกัด
- methyl red
- methylene blue
- petroleum ether A.R.
- plate count agar (Difco laboratory)
- lactose broth (Difco laboratory)
- peptone (Difco laboratory)

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

- ตู้อบแบบสุญญากาศ (Hotpack, 273600)
- Freeze dryer (Virtis, 25-SRC-3MS)
- เครื่องอบแห้งแบบพ่นกระจาย (Lab-Plant, SD-04)
- ถังพลาสติก HDPE ขนาด 17.8 x 25.3 ตารางเซนติเมตร

ผนังหนา 35 ไมครเมตร

- เครื่องปิดผนึกระบบสุญญากาศ (Multivac, AG 500)
- เครื่องปั่นอาหารความเร็วสูง (Waring blender , 328-679)
- เครื่องชั่งละเอียด (Sartorius , A 200 S)
- เครื่องชั่งหยาบ (Sartorius , B 3100 S)
- ชุดย่อย-กลั่นโปรตีน (Kjeldaltherm และ Vapodest 1, Gerhardt, KT 85)
- ชุดสกัดไขมัน (Gerhardt Soxtherm Automatic , S-166)
- Muffle Furnance (Carbolite , MEL 11-2)
- อุปกรณ์ทำความชื้น (Sartorius Thermo Control, YTE01L)
- Water bath (DT Hetotherm, CB60)
- เครื่อง Homogenizer (Ystral GMBH D-7801)
- เครื่องเขย่า (Thermolyne, Big Bill)
- เครื่องปั่นแยกอนุกรมิต่า (Huraeus, 506)
- เครื่องอัดไส้ (Kenwood , A 907)
- เครื่องผสมอาหาร (Moulinex, 588)
- ตู้รวมควัน ขนาด 50x50x20 ลูกบาศก์เซนติเมตร ความคุมอุณหภูมิในช่วง 60-70°C
- Texturometer ใช้เซลล์เม็ดแบคติก (Lloyd Serial No.3081 grade B)
- ห้องเย็น อุณหภูมิ 4±2°C
- Autoclave (Tomy, SS-3201)
- Incubator ช่วงอุณหภูมิ 25-70°C (Mettert, B30)

ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

3.1 ศึกษาองค์ประกอบของปลาสด

วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี และทางจุลินทรีย์ ของปลาสด ทำ 2 ซ้ำ สมบัติที่วิเคราะห์ ได้แก่

3.1.1 ปริมาณความชื้น	ตามวิธีของ AOAC (1980)
3.1.2 ปริมาณโปรตีน	ตามวิธีของ AOAC (1980)
3.1.3 ปริมาณไขมัน	ตามวิธีของ AOAC (1980)
3.1.4 ปริมาณเถ้า	ตามวิธีของ AOAC (1980)
3.1.5 จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด	ตามวิธีของ Diliello (1982)
3.1.6 ไรลiformแบคทีเรีย	ตามวิธีของ Diliello (1982)

3.2 ศึกษาภาวะแห้งพลาสมา

ศึกษาภาวะในการหาแห้งพลาสมาโดยวิธีหาแห้ง 3 วิธี คือการหาแห้งด้วยเครื่องอบแห้งแบบสุญญากาศ เครื่อง freeze dryer และเครื่องอบแห้งแบบพ่นกระจาย ดังรายละเอียดต่อไปนี้

3.2.1 การหาแห้งด้วยเครื่องอบแห้งแบบสุญญากาศ

ใส่พลาสมาในจานแก้วเพาะเชื้อ เส้นผ่านศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร สูงประมาณ 4-5 มิลลิเมตร อบในเครื่องอบแห้งสุญญากาศ ควบคุมความดันสุญญากาศ 29 ± 1 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว แปรอุณหภูมิในการอบแห้งเป็น 60, 70 และ 80°C

เกณฑ์ในการตัดสินเลือกภาวะที่เหมาะสม คือ เวลาที่ใช้ในการหาแห้ง และคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ได้ การหาเวลาที่ใช้ในการหาแห้ง ทำโดยอบแห้งที่อุณหภูมิ 60, 70 และ 80°C ระหว่างอบเก็บตัวอย่างมาวิเคราะห์ปริมาณความชื้น (AOAC, 1980) ทุก 90 นาที จนพลาสมามีความชื้นต่ำกว่า หรือเท่ากับ 7% เขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความชื้นกับเวลาในการอบแห้ง จากนั้นประมาณเวลาในการหาแห้งจนถึงความชื้น 7% จากกราฟดังกล่าว ผลิตภัณฑ์แห้งตามเวลาที่ประมาณได้ในแต่ละอุณหภูมิ ทำเป็นผงโดยการปั่นด้วยเครื่อง Waring blender ที่ความเร็วสูงสุดของเครื่อง เป็นเวลา 2 นาที ร่อนผ่านตะแกรงขนาด 35 mesh นำพลาสมาผงที่ได้มาตรวจวัดสมบัติการใช้ประโยชน์ ดังต่อไปนี้คือ

3.2.1.1 ความสามารถในการละลาย (Solubility)

ตามวิธีของ Inklaar และ Fortuin (1969) รายละเอียดดังแสดงในภาคผนวก ก

$$\text{ความสามารถในการละลาย (\%)} = \frac{\text{โปรตีนในส่วนที่ละลายน้ำ (กรัม)} \times 100}{\text{โปรตีนทั้งหมดในตัวอย่าง (กรัม)}}$$

3.2.1.2 ความสามารถในการอุ้มน้ำ (Water Holding Capacity)

คัดแปลงจากวิธีของ McMahon และ Dawson (1975) รายละเอียดตั้งแสดงในภาคผนวก ก

$$\text{ความสามารถในการอุ้มน้ำ (กรัม/กรัม)} = \frac{\text{น้ำหนักตัวอย่างก่อนอบ} - \text{น้ำหนักตัวอย่างหลังอบ}}{\text{น้ำหนักตัวอย่างหลังอบ}}$$

3.2.1.3 ความเสถียรของอิมัลชัน (Emulsion Stability)

คัดแปลงจากวิธีของ Spinelli, Koury และ Miller (1972) รายละเอียดตั้งแสดงในภาคผนวก ก

$$\text{ความเสถียรของอิมัลชัน (นาที)} = \text{เวลาที่เกิดการแยกชั้น 10\% ของปริมาณอิมัลชันทั้งหมด}$$

3.2.1.4 ความจุของอิมัลชัน (Emulsion Capacity)

คัดแปลงจากวิธีของ Tybor, Dill และ Landmann (1973) รายละเอียดตั้งแสดงในภาคผนวก ก

$$\text{ความจุของอิมัลชัน (มิลลิลิตร)} = \text{ปริมาณน้ำมันพืช (มิลลิลิตร) ที่มากที่สุดที่ทำให้การนำไฟฟ้าของอิมัลชันของพลาสมาผงเข้มข้น 0.5\% เป็น 0 volt}$$

วางแผนการทดลอง และวิเคราะห์ผลเชิงสถิติแบบ Completely Randomized Design ทดลอง 4 ซ้ำ วิเคราะห์ความแปรปรวน โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป Statistical Processing System (SPS) Version PC 4.0 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (Cochran และ Cox, 1985)

3.2.2 การทำแห้งด้วยเครื่อง freeze dryer

ใส่ผลาสมาจนจนแก้วเพาะเชื้อเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร จนมีความหนาประมาณ 4-5 มิลลิเมตร อบแห้งในเครื่อง freeze dryer ที่ condenser temperature $(-30) \pm 1^{\circ}\text{C}$ แปรอุณหภูมิในการระเหิดน้ำแข็งออกจากผลาสมาเป็น 2 ระดับ คือ 32 และ 38 $^{\circ}\text{C}$ อบจนผลาสมีอุณหภูมิสุดท้าย อยู่ในช่วง 25 - 30 $^{\circ}\text{C}$

เกณฑ์ในการคัดเลือกภาวะที่เหมาะสม คือ เวลาที่ใช้ในการทำแห้ง และสมบัติการใช้ประโยชน์ของผลิตภัณฑ์ที่ได้ เวลาที่ใช้ในการทำแห้งพิจารณาจาก เวลาที่ใช้ในการอบแห้งจนผลาสมีอุณหภูมิสุดท้ายอยู่ในช่วง 25 - 30 $^{\circ}\text{C}$ โดยอ่านอุณหภูมิจากกราฟของเครื่อง recorder วิเคราะห์ปริมาณความชื้นโดยวิธีของ AOAC (1980) ผลาสแห้งที่ได้นำมาทำเป็นผง โดยการใช้เครื่อง Waring blender ที่ความเร็วสูงสุดของเครื่อง เป็นเวลา 2 นาที ร่อนผ่านตะแกรงขนาด 35 mesh แล้วนำมาตรวจวัดสมบัติการใช้ประโยชน์ ด้วยวิธีวิเคราะห์ เช่นเดียวกับ ข้อ 3.2.1.1 - 3.2.1.4

วางแผนการทดลอง และวิเคราะห์ผลเชิงสถิติแบบ Completely Randomized Design ทดลอง 4 ซ้ำ วิเคราะห์ความแปรปรวนโดยวิธีโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป Statistical Processing System (SPS) Version PC 4.0 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (Cochran และ Cox, 1985)

3.2.3 การทำแห้งด้วยเครื่องอบแห้งแบบพ่นกระจาย

การทำแห้งผลาสโดยวิธีทำแห้งแบบพ่นกระจายใช้เครื่องอบแห้งแบบพ่นกระจายขนาดห้องทดลอง ซึ่งอุปกรณ์ส่งตัวอย่างเข้าในตู้อบแห้งเป็นแบบชนิดหัวฉีด ตัวแปรที่ศึกษา คือ อุณหภูมิของอากาศร้อนเข้า และอัตราการป้อนดังนี้คือ

- อุณหภูมิของอากาศร้อนเข้า 150 160 170 180 และ 190 $^{\circ}\text{C}$
- อัตราการป้อนของผลาส 0.25 0.30 และ 0.75 ลิตร/ชั่วโมง

เกณฑ์ในการคัดเลือกภาวะที่เหมาะสม คือ ปริมาณความชื้น โดยวิเคราะห์ตามวิธีของ AOAC (1980) yield และสมบัติการใช้ประโยชน์ ด้วยวิธีวิเคราะห์

เช่นเดียวกับ ข้อ 3.2.1.1 - 3.2.1.4

วางแผนการทดลองและวิเคราะห์ผลเชิงสถิติแบบ Factorial Design ขนาด 5 x 3 ทดลอง 4 ซ้ำ วิเคราะห์ความแปรปรวนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป Statistical Analysis Packaging (SAP) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (Cochran และ Cox, 1985)

3.3 ศึกษาเปรียบเทียบสมบัติของพลาสติกที่ได้

ศึกษาเปรียบเทียบสมบัติของพลาสติกที่ได้ผลิตโดยใช้ภาวะเหมาะสมที่สุด ที่สรุปได้จากข้อ 3.2.1, 3.2.2 และ 3.2.3

3.3.1 เปรียบเทียบสมบัติการเข้าประยชน์

เปรียบเทียบสมบัติด้านความสามารถในการละลาย ความสามารถในการอุ้มน้ำ ความเสียวของอิมัลชัน และความจุกของอิมัลชัน วางแผนการทดลองและวิเคราะห์ผลเชิงสถิติแบบ Completely Randomized Design ทดลอง 4 ซ้ำ วิเคราะห์ความแปรปรวนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป Statistical Processing System (SPS) Version PC 4.0 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (Cochran และ Cox, 1985)

3.3.2 การนำไปใช้เป็นสารเชื่อมเน่าไส้รอกเวียนนา

3.3.2.1 ศึกษาองค์ประกอบของสารเชื่อมที่ใช้นาไส้รอกเวียนนา

วิเคราะห์องค์ประกอบของสารเชื่อมที่ใช้นาไส้รอกเวียนนา คือพลาสติกที่ได้ผลิตโดยใช้ภาวะเหมาะสมที่สุด ที่สรุปได้จากข้อ 3.2.1, 3.2.2, 3.2.3, พลาสติก, พลาสติกแช่เยือกแข็ง, sodium caseinate และ ISP ทำ 2 ซ้ำต่อตัวอย่าง องค์ประกอบที่วิเคราะห์ได้แก่

- ปริมาณความชื้น ตามวิธีของ AOAC (1980)
- ปริมาณโปรตีน ตามวิธีของ AOAC (1980)

- ปริมาณไขมัน คามวิธีของ AOAC (1980)
- ปริมาณเถ้า คามวิธีของ AOAC (1980)
- จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด คามวิธีของ Diliello (1982)
- โคเลสเตอรอลแบคทีเรีย คามวิธีของ Diliello (1982)

3.3.2.2 สูตรต้นแบบไส้กรอกเวียดนาม (จากการศึกษาเบื้องต้นโดย
คัดแปลงจากสูตรของ Ockerman (1989)

	กรัม
เนื้อสุกรสันนอก	700
มันสุกรแข็ง	100
น้ำแข็ง	200
เกลือ	12
ผงเพรก®	3.5
พริกไทยบ่น	6
เกลือกระเทียม	4
อบเชย	1.7
คอกจัน	0.3

นอกจากนี้จากสูตรข้างต้น จะเติมผลิตภัณฑ์พลาสติกที่ใส่ได้
จากภาวะที่เหมาะสมที่สุด ที่สรุปได้จากข้อ 3.2.1, 3.2.2, 3.2.3 เปรียบเทียบกับพลาสติก
และพลาสติกแซะเยือกแข็ง, sodium caseinate และ ISP ในปริมาณร้อยละ 1.4 กรัมปรต
ของน้ำหนักเนื้อสัตว์

3.3.2.3 กระบวนการผลิตไส้กรอกเวียดนาม (Ockerman, 1989)

นำเนื้อสุกร และมันสุกรแข็ง บดด้วยเครื่องบด ขนาดครู
เปิด 0.5 ซม. พักเนื้อสุกรที่บดแล้วกับเกลือ และผงเพรก นาน 12 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 4°C
สับในเครื่องสับ Moulinex เป็นเวลา 5 นาที เติมมันสุกรแข็ง สารเชื่อม และเครื่องเทศ
สับต่ออีก 10 นาที ระหว่างสับควบคุมอุณหภูมิไม่ให้เกิน 15°C โดยการใช้น้ำแข็งในปริมาณ

คามสุคร เป็นระยะว จนหมด จากนั้นอัดใส่ใน cellulose casing ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 21 มิลลิเมตร มีคเป็นท่อน ยาวท่อนละ 5 เซนติเมตร นำไปรมควันที่ 60°C นาน 45 นาที แล้วคัมที่ 70°C นาน 30 นาที ทาให้เย็นโดยแช่ใส่กรอกที่ค้ำในน้ำเย็นที่อุณหภูมิประมาณ 10-15°C เป็นเวลา 30 นาที

ประเมินคุณภาพโดยใช้ค่าเหล่านี้เป็นเกณฑ์

- การเสียน้ำหนักหลังทำให้สุก ชั่งน้ำหนักใส่กรอกหลังบรรจุใส่ และหลังรมควัน-คัม คำนวณน้ำหนักที่สูญเสียหลังการทำให้สุก วางแผนการทดลองและวิเคราะห์ผลเชิงสถิติแบบ Completely Randomized Design ทดลอง 3 ซ้ำ วิเคราะห์ความแปรปรวนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป Statistical Processing System (SPS) Version PC 4.0 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (Cochran และ Cox, 1985)

- วัดค่าแรงคักขาด โดยเครื่อง Texturometer ก่อนวัดลอกใส่ cellulose ออก แล้ววัดแรงคักตามแนวอนของชิ้นผลิตภัณฑ์ วัด 5 ชิ้นต่อตัวอย่าง วางแผนการทดลอง และวิเคราะห์ผลเชิงสถิติแบบ Completely Randomized Design ทดลอง 3 ซ้ำ วิเคราะห์ความแปรปรวนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป Statistical Processing System (SPS) Version PC 4.0 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (Cochran และ Cox, 1985)

- ทดสอบผลิตภัณฑ์ทางประสาทสัมผัส ทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค ทางด้านสี กลิ่นรส ลักษณะเนื้อสัมผัส และการยอมรับรวม ใช้แบบทดสอบชนิด 9- point hedonic scale กำหนดช่วงค่าตั้งแต่ 1-9 โดย 9 หมายถึงชอบมากที่สุด 1 หมายถึงไม่ชอบมากที่สุด และค่าที่ 5 ผู้บริโภคน้อยยอมรับ รายละเอียดแบบสอบถามแสดงในภาคผนวก ข ใช้ผู้ทดสอบซึ่งเป็นนิสิตปริญญาโทสาขาเทคโนโลยีทางอาหาร จำนวน 9 คน ที่มีความชำนาญในการทดสอบผลิตภัณฑ์ใส่กรอก เวียดนามทางประสาทสัมผัส และสามารถใช้เวลาในการทดสอบแต่ละครั้งได้ วางแผนการทดลองและวิเคราะห์ผลเชิงสถิติแบบ Randomized Complete Block Design ทดลอง 3 ซ้ำ วิเคราะห์ความแปรปรวน โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป Statistical Processing System (SPS) Version PC

4.0 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (Cochran และ Cox, 1985)

3.4 ศึกษาอายุการเก็บผลสุกมาผง

ศึกษาอายุการเก็บตัวอย่างที่ดีที่สุด ที่สรุปได้จากข้อ 3.2.1 , 3.2.2 และ 3.2.3 โดยบรรจุผลสุก/แห้ง ในถุงพลาสติกชนิด HDPE ขนาด 10 x 15 ตารางเซนติเมตร ผนังหนา 35 ไมครอนเมตร ถุงละ 20 กรัม ใช้มือรีดใส่อากาศออกแล้วพับปิดปากถุงด้วยเทปขาวใส ใส่ถุงที่บรรจุผลสุกมาผงแล้ว ลงในถุงพลาสติกชนิด HDPE ขนาด 17.8 x 25.3 ตารางเซนติเมตร ผนังหนา 35 ไมครอนเมตร ปิดผนึกถุงโดยใช้เครื่องปิดผนึก Multivac ที่ความดันสุญญากาศ 0.98 bar เก็บที่อุณหภูมิ 27-30°C นาน 12 สัปดาห์ ระหว่างเก็บสุ่มตัวอย่างผลสุก/แห้งทุก 2 สัปดาห์ มาวิเคราะห์ปริมาณความชื้น สมบัติการใช้ประโยชน์เหมือนข้อ 3.2.1.1 - 3.2.1.4 และจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด

วางแผนการทดลองและวิเคราะห์ผลเชิงสถิติแบบ Completely Randomized Design ทดลอง 3 ซ้ำ วิเคราะห์ความแปรปรวนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป Statistical Processing System (SPS) Version PC 4.0 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (Cochran และ Cox, 1985)

3.5 ศึกษาอายุการเก็บใส่รอกเวียนนา

ศึกษาอายุการเก็บตัวอย่างที่ดีที่สุดที่สรุปได้จากข้อ 3.2.1, 3.2.2 และ 3.2.3 บรรจุผลสุก/แห้งด้วยระบบสุญญากาศในถุง HDPE ขนาด 17.8 x 25.3 ตารางเซนติเมตร ผนังหนา 35 ไมครอนเมตร ปริมาณบรรจุ 5 ชิ้นต่อ 1 ถุง ปิดผนึกด้วยเครื่อง Multivac ที่ความดันสุญญากาศ 0.98 bar เก็บที่อุณหภูมิ 4°C สุ่มตัวอย่างระหว่างเก็บที่ 0, 1, 2, 3 และ 4 สัปดาห์ ประเมินผลโดย สังเกตการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ วัดค่าแรงตักขาดตามวิธีในข้อ 3.3.2.3 และวิเคราะห์จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด

วางแผนการทดลองและวิเคราะห์ผลเชิงสถิติแบบ Randomized Complete Block Design ทดลอง 3 ซ้ำ วิเคราะห์ความแปรปรวนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จ-

เรีจรูป Statistical Processing System (SPS) Version PC 4.0 เปรียบ
เทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (Cochran และ
Cox, 1985)



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย